

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่
อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

นายชินวัฒน์ เรือนใหม่

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2555

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่
อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับโครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



คณะกรรมการสอบโครงงาน

(ผศ. ดร.พรศิริ จงกล)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน)

(รศ. ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ธานีประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ชินวัฒน์ เรือนใหม่ : ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่
อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา (FACTORS AFFECT QUALITY OF WATER
SUPPLY OF FOUR COMMUNITIES IN NONTHAI DISTRICT, NAKHON
RATCHASIMA) อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

ปัจจุบันองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ได้รับเรื่องร้องเรียนจากชาวบ้านเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบการผลิตน้ำประปา ผิวดินบ้านโนนห้วย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระกระเซ้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านคอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพการผลิตน้ำประปาของทั้ง 4 หมู่ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านกระบวนการต่างๆในการผลิตน้ำประปา ไปทำการตรวจวัดความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณคลอรีนตกค้าง ผลการศึกษาพบว่ามีการใช้ปริมาณสารส้มไม่เหมาะสมกับสภาพของน้ำดิบ และพบว่าระบบผลิตประปาทั้ง 4 หมู่ใช้ปริมาณสารส้มคงที่ตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณสารส้มที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำประปา นอกจากนี้ยังพบว่าถึงตกตะกอนของบางหมู่ควรมีการทำความสะอาดด้วย

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHINNAWAT RUENMAI : FACTORS AFFECT QUALITY OF WATER
SUPPLY OF FOUR COMMUNITIES IN NONTHAI DISTRICT, NAKHON
RATCHASIMA. ADVISOR : ASSOC. PROF. AVIRUT
CHINKULKIJNIWAT, Ph.D.

There are messages informing about poor quality of water supply distributed to many communities in Nonthai district, especially from Nonwai (moo.4) village, Dan Kongkang (Moo.6) village, Sra Jaraka (Moo.13) village, and Donbot (Moo. 14) village. The objectives of this study were to examine factors affect the quality of water supply of those four villages in Nonthai district, Nakhon Ratchasima. Turbidity, Acid-Base properties, and Chlorine residual for water in production process are examined. Results indicate that the amount of alum used in precipitation process is not suitable with the turbidity and acid-base properties of raw water. It was found that all these villages use certain amount of alum for precipitation process. Therefore, the amount of alum used in production process is one factor affects the quality of water supply. In addition, there are evidence showing that the sedimentation tank of some villages must be clean to improve the quality of water supply.

School of Civil Engineering
Academic Year 2012

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ประสบความสำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ให้คำปรึกษาในด้านวิชาการและด้านการดำเนินโครงการในครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยชี้แนะแนวทางในการทำโครงการ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้โครงการเล่มนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณประธานกรรมการสอบโครงการ และกรรมการทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า และขอบคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการศึกษาและการทำโครงการมหัศจรรย์ของข้าพเจ้า

ขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทยที่ให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ เพื่อนพนักงาน ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลต่าง ๆ

ขอบคุณเพื่อน ๆ พี่น้องบัณฑิตศึกษาหลักสูตรบริหารงานก่อสร้างและสาขารณูปโภคทุกท่านที่ช่วยเหลือหาข้อมูลในการทำวิจัยและมีส่วนร่วมในการทำโครงการครั้งนี้

สุดท้ายผู้วิจัย ระลึกถึงพระคุณอย่างสูง บิดามารดา ผู้ให้กำเนิดและผู้อบรมเลี้ยงดู ตลอดจนเครือญาติที่คอยให้กำลังใจที่ดีเสมอมา จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชินวัฒน์ เรือนใหม่

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 ปฏิทัศน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 พื้นที่ศึกษา.....	3
2.1.1 ลักษณะทั่วไป.....	3
2.1.2 ที่ตั้ง.....	3
2.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ.....	3
2.1.4 แหล่งน้ำที่สำคัญ.....	5
2.1.5 ลักษณะภูมิอากาศ.....	5
2.1.6 ประชากร.....	5
2.1.7 การบริการสังคม.....	6
2.1.7.1 ด้านการศึกษา.....	6
2.1.7.2 ด้านการคมนาคมขนส่ง.....	7
2.1.7.3 ด้านบริการสาธารณสุขปโภคและสาธารณสุขการ.....	7
2.2 แหล่งที่มาของน้ำดิบ.....	10
2.2.1 แหล่งน้ำผิวดิน.....	10
2.2.2 แหล่งน้ำใต้ดิน.....	10
2.3 การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ.....	10

2.3.1	คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำดิบ.....	10
2.3.2	คุณภาพน้ำที่ต้องการ.....	10
2.4	การตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ.....	12
2.4.1	ความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ.....	12
2.4.2	ความเป็นกรด-ด่าง (pH).....	13
2.4.2.1	การใช้ พี เอช มิเตอร์ (pH Meter).....	13
2.4.2.2	การใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี.....	14
2.4.3	ความขุ่น (turbidity).....	14
2.4.3.1	วิธีวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น.....	15
2.4.3.2	วิธีวัดความขุ่นด้วยเครื่องวัด Turbidimeter.....	16
2.5	ระบบการผลิตน้ำประปา.....	17
2.5.1	ระบบการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล.....	18
2.5.2	ระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน.....	18
2.6	รูปแบบประปาที่ก่อสร้างและออกแบบโดยหน่วยงานราชการ.....	21
2.6.1	ระบบน้ำสะอาดหมู่บ้านตามแบบโยธาธิการ.....	21
2.6.2	ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชน (ร.พ.ช.).....	21
2.6.3	ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี.....	21
2.6.4	ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานแบบกรมอนามัย.....	21
2.6.5	ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐาน สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.....	21
2.7	การดูแลระบบการผลิตน้ำประปาผิวดิน.....	29
2.7.1	การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ.....	29
2.7.1.1	การบำรุงรักษาน้ำดิบ.....	29
2.7.1.2	การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและระบบควบคุม.....	30
2.7.1.3	การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ.....	31
2.7.2	การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา.....	32
2.7.2.1	การบำรุงรักษาถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน.....	32
2.7.2.2	การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ.....	32
2.7.2.3	การบำรุงรักษาถังน้ำใส.....	32
2.7.3	การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา.....	33
2.7.3.1	การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดีและระบบควบคุม.....	33

2.7.3.2	การบำรุงรักษาเครื่องจ่ายสารเคมี.....	34
2.7.4	การบำรุงรักษาหอถังสูง.....	34
2.7.5	การบำรุงรักษาท่อเมนจ่ายน้ำ.....	35
2.7.6	การทำความสะอาดอาคารทั่วไป.....	35
2.8	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
3	วิธีการดำเนินโครงการ.....	39
3.1	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	39
3.2	ขั้นตอนการศึกษา.....	39
4	ผลการทดลองและวิเคราะห์.....	41
4.1	ข้อมูลทางเทคนิคในปัจจุบันของระบบการผลิตของประปา.....	41
4.1.1	ระบบการผลิตของประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 และ ระบบการผลิตของประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6.....	41
4.1.2	ระบบการผลิตของประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13.....	42
4.1.3	ระบบการผลิตของประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14.....	43
4.2	ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์.....	44
4.2.1	ระบบการผลิตของประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4.....	44
4.2.2	ระบบการผลิตของประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6.....	47
4.2.3	ระบบการผลิตของประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13.....	50
4.2.4	ระบบการผลิตของประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14.....	53
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	57
5.1	สรุปผลการวิเคราะห์.....	57
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	57
	เอกสารอ้างอิง.....	58
	ประวัติผู้เขียน.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณเนื้อที่และจำนวนประชากรในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย.....	5
2.2 เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2553	11
2.3 ค่าความขุ่นของน้ำดิบกับปริมาณสารส้มที่ใช้	15



สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แผนที่ต้งองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย.....	4
2.2 ระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4.....	8
2.3 ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6.....	8
2.4 ระบบประปาผิวดินบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13.....	9
2.5 ระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14.....	9
2.6 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล.....	19
2.7 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน.....	20
2.8 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดเล็กกำลังการผลิต 2.5 ลบ.ม./ชม.....	22
2.9 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดกลางกำลังการผลิต 7 ลบ.ม./ชม.....	23
2.10 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่กำลังการผลิต 10 ลบ.ม./ชม.....	24
2.11 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่มากกำลังการผลิต 20 ลบ.ม./ชม.....	25
2.12 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดกลางกำลังการผลิต 5 ลบ.ม./ชม.....	26
2.13 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่กำลังการผลิต 10 ลบ.ม./ชม.....	27
2.14 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่มากกำลังการผลิต 20 ลบ.ม./ชม.....	28
4.1 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 (ชุดที่1).....	45
4.2 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 (ชุดที่2).....	46
4.3 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 (ชุดที่3).....	46
4.4 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่1).....	48
4.5 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่2).....	49
4.6 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่3).....	49
4.7 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่1).....	51
4.8 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่2).....	52
4.9 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่3).....	52
4.10 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่1).....	54
4.11 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่2).....	55
4.12 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่3).....	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ระบบประปาหมู่บ้าน เป็นระบบสาธารณูปโภค ที่มีความจำเป็นต่อชุมชน แต่เดิมมีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบในการก่อสร้างและบริหารจัดการ เนื่องจากเป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาล ที่จะให้ประชาชนในชนบทได้บริโภคน้ำสะอาดอย่างทั่วถึงและเพียงพอ รัฐบาลแต่ละสมัยจึงทุ่มเทงบประมาณจำนวนมาก เพื่อทำโครงการจัดหาน้ำสะอาด โดยการตั้งเป้าหมายให้มีระบบประปาครอบคลุมทุกหมู่บ้าน เรื่อยมา

ในปี 2537 ได้มีการจัดตั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขึ้นมาใหม่ คือ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งถือเป็นองค์กรที่เป็นนิติบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด ซึ่งภารกิจหนึ่งขององค์การบริหารส่วนตำบลก็คือ ให้มีน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตร

และในปี พ.ศ.2542 มีพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนและกระบวนการในการถ่ายโอนภารกิจงบประมาณ และอัตรากำลังของราชการส่วนกลางและราชการส่วนภูมิภาคให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งหนึ่งในภารกิจดังกล่าว คือการให้มีน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภคแก่ประชาชน ด้วย ดังนั้น ส่วนราชการจึงได้ถ่ายโอนภารกิจและทรัพย์สินสาธารณูปโภค (แหล่งน้ำและระบบประปาชนบท) ได้แก่ การก่อสร้างระบบประปาชนบท เป็นต้น ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ แต่เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นองค์กรที่มีภารกิจงานหลายด้าน และมีบุคลากรในการปฏิบัติงานน้อย จึงขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ด้านการดูแลระบบประปา ทำให้ระบบประปาที่มีอยู่ มีการผลิตน้ำประปา ส่งไปยังบ้านของประชาชนไม่มีคุณภาพ และระบบประปาขาดการดูแลอย่างเป็นระบบ ซึ่งมักพบปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ

องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 17 หมู่บ้าน มีระบบประปาผิวดิน รูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ ระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 และ ระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 ในปัจจุบัน การดำเนินการผลิตน้ำประปา ในแต่ละแห่ง ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ได้รับเรื่องร้องเรียนจากชาวบ้านเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตออกมา

ไม่มีคุณภาพ และคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้แตกต่างกัน ทั้งที่ระบบการผลิตประปาเป็นแบบเดียวกัน เช่น ระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 น้ำประปาที่ได้จะมีความกร่อย และมีตะกอน ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6 น้ำประปาที่ได้จะมีความกร่อย และมีตะกอน ระบบประปาผิวดินบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 น้ำประปาที่ได้มีตะกอน และระบบประปาผิวดินบ้านคอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 น้ำประปาที่ได้มีตะกอน ดังนั้นการศึกษานี้ จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาคุณภาพของแหล่งน้ำ ก่อนเข้าระบบประปา และกระบวนการผลิตประปาผิวดินแต่ละแห่ง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา การบริการระบบประปาขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และชาวบ้านเกิดความพึงพอใจ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ของระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านคอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา
- 1.2.2 เพื่อใช้ผลศึกษาเป็นแนวทางในการในการแก้ไข และปรับปรุงคุณภาพบริการระบบประปาขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษารั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อศึกษาคุณภาพของแหล่งน้ำก่อนเข้าระบบประปา และกระบวนการผลิตประปาผิวดินแต่ละแห่ง ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ชาวบ้านเกิดความพึงพอใจในด้านการให้บริการประปา ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา
- 1.4.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในการให้บริการชาวบ้านประปาแก่ชาวบ้านในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย

บทที่ 2

ปฏิสน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พื้นที่ศึกษา

2.1.1 ลักษณะทั่วไป

ตำบลโนนไทยเดิมชื่อว่า สันเทียะ ต่อมาก็เปลี่ยนเป็น โนนลาว เพราะเป็นชื่อหมู่บ้าน จากนั้นก็เปลี่ยนเป็นสันเทียะ เพราะเห็นว่าที่ทำการจริง ๆ อยู่ในบ้านสันเทียะต่อมาก็เปลี่ยนเป็น โนนลาว เนื่องจากคำว่าสันเทียะ คนไม่นิยมเรียก และทางราชการเห็นว่าไม่สมควร จึงเปลี่ยนเป็น ชื่อ “โนนไทย” มาจนถึงปัจจุบัน (ไทยตำบลคอทคอม. ออนไลน์. ม.ป.ป.)

2.1.2 ที่ตั้ง

ทำเลที่ตั้ง ตั้งอยู่ในตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดนครราชสีมา มีระยะทางห่างจากจังหวัด 28 กิโลเมตร ห่างจาก กรุงเทพมหานคร 280 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 67.15 ตารางกิโลเมตร (41,972 ไร่) มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

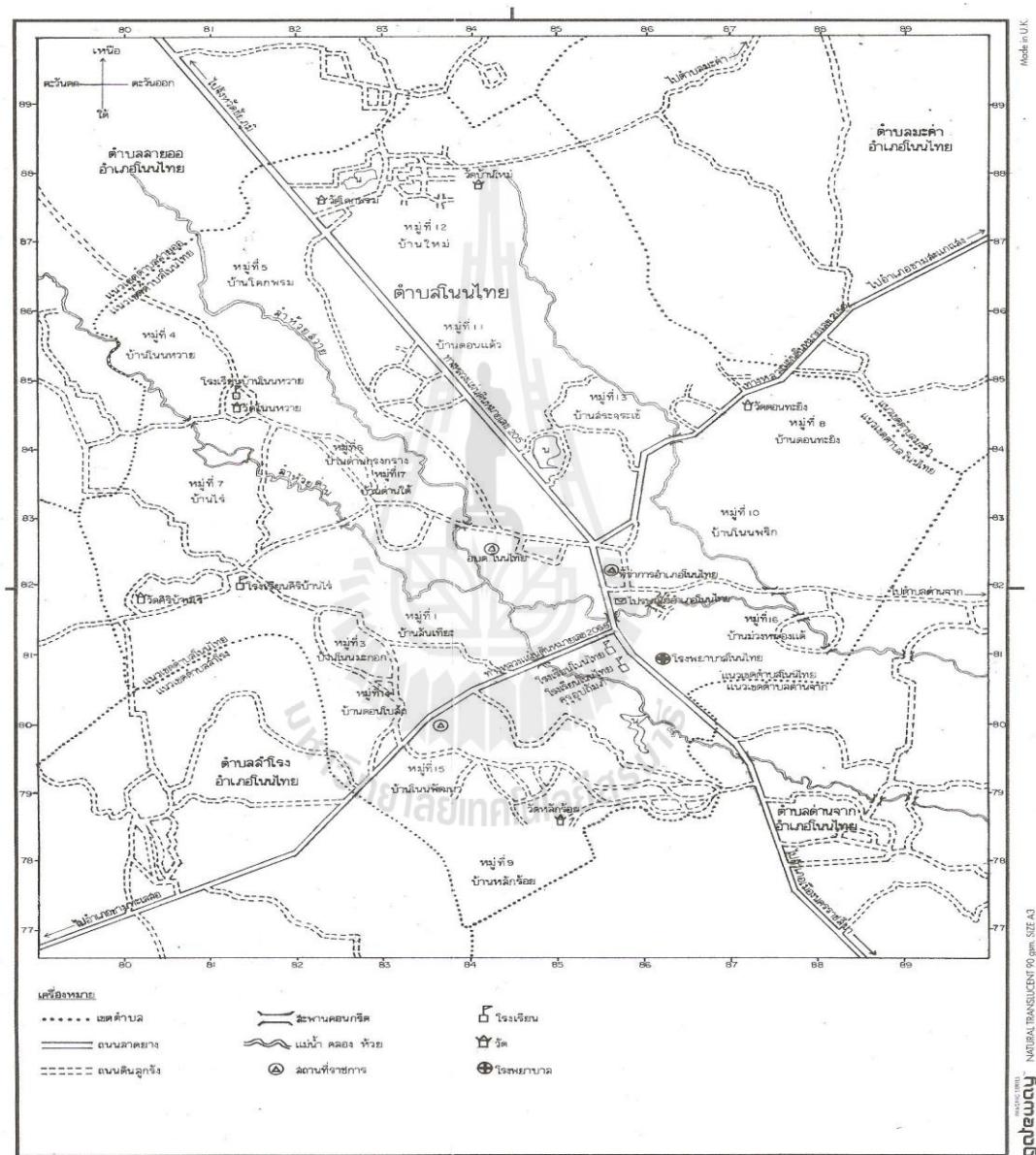
ทิศเหนือ	ติดต่อ	ตำบลสายออ	อำเภอโนนไทย
ทิศใต้	ติดต่อ	ตำบลด่านจาก	อำเภอโนนไทย
ทิศตะวันออก	ติดต่อ	ตำบลมะค่า	ตำบลด่านจาก อำเภอโนนไทย
ทิศตะวันตก	ติดต่อ	ตำบลสำโรง	ตำบลค่างพลู อำเภอโนนไทย

การปกครอง แบ่งการปกครองตาม พ.ร.บ.สภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 มีจำนวน 17 หมู่บ้าน ดังนี้ หมู่ที่ 1 บ้านสันเทียะ หมู่ที่ 2 บ้านโนนไทย หมู่ที่ 3 บ้าน โนนมะกอก หมู่ที่ 4 บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 5 บ้านโคกพรม หมู่ที่ 6 บ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 7 บ้านไร่ หมู่ที่ 8 บ้านดอนทะยิง หมู่ที่ 9 บ้านหลักร้อย หมู่ที่ 10 บ้านโนนพริก หมู่ที่ 11 บ้านดอนแด้ หมู่ที่ 12 บ้านใหม่ หมู่ที่ 13 บ้านสระจะแซ่ หมู่ที่ 14 บ้านดอนโบสถ์หมู่ที่ 15 บ้านโนนพัฒนาหมู่ที่ 16 บ้านม่วงหนองแด้ หมู่ที่ 17 บ้านด่านใต้จำนวนหมู่บ้านในเขต อบต. เดิมทั้งหมู่บ้าน จำนวน 14 หมู่บ้าน (ยกเว้นหมู่ 1, 2, 10 พื้นที่ส่วนหนึ่งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลโนนไทย)

2.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ใช้ทำนา ปลูกพืชไร่ และไม้ผลส่วนสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบใช้ทำนา บางแห่งเป็นที่ราบสูง สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย เก็บความชุ่มชื้นได้น้อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ มีเกลือขึ้นอยู่ทั่วไป มีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 ตัดผ่านตอนกลางของตำบลในแนวเหนือ-ใต้ (ผ่าน หมู่ที่

1, 10, 2, 11 และหมู่ที่ 5 ตามลำดับ) และทางหลวงจังหวัดหมายเลข 2150 ซึ่งแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 ใน หมู่ที่ 10 ผ่านตอนล่างของตำบลในแนวตะวันออก-ตะวันตก (ผ่านหมู่ที่ 10 และหมู่ที่ 8 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังมีทางหลวงจังหวัดหมายเลข 2068 ตัดผ่านตอนใต้ของตำบลในแนวตะวันตก-ตะวันออก(ผ่านหมู่ที่ 1 และหมู่ที่ 14)



รูปที่ 2.1 แผนที่ตั้งองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย

2.1.4 แหล่งน้ำที่สำคัญ

แหล่งน้ำ พื้นที่ทางตอนบนและทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีลำห้วยลำเชียงไกร และ ลำชันโพรง ไหลผ่าน เมื่อเข้ามาพื้นที่หมู่บ้านมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น เรียกลำมาศ ลำห้วยด่าน ลำห้วยสวาย ลำห้วยสันเทียะ ลำห้วยก้องแก้ง แต่เมื่อถึงฤดูแล้งน้ำจะเริ่มแห้งขอดและมักจะประสบปัญหาน้ำไม่เพียงพอ และสภาพน้ำเริ่มเค็ม

2.1.5 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศ เป็นแบบมรสุม มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว ท้องถิ่นอื่น ในตำบลโนนไทย ได้แก่ เทศบาลตำบลโนนไทย

2.1.6 ประชากร

เนื้อที่เขตการปกครององค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ประมาณ 41,972 ไร่ หรือ 67.15 ตารางกิโลเมตร โดยมีเนื้อที่แยกเป็นรายหมู่บ้าน จำนวนประชากร จากสำนักทะเบียนราษฎร์ของตำบลโนนไทย ไม่รวมที่มีเนื้อที่อยู่ในเขตเทศบาล มีจำนวนทั้งสิ้น 9,416 คน จำแนก เป็นชาย 4,694 คน หญิง 4,722 คน โดยปรากฏดัง ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณเนื้อที่และจำนวนประชากรในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย

ชื่อหมู่บ้าน	เนื้อที่ (ไร่)	ผู้มีสิทธิเลือกตั้ง(คน)		รวม
		ชาย	หญิง	
1. บ้านสันเทียะ	2,857	197	228	425
2. บ้านโนนไทย	1,286	43	46	89
3. บ้านโนนมะกอก	2,988	183	205	388
4. บ้านโนนหวาย	2,988	310	325	635
5. บ้านโคกพรม	3,285	460	448	908
6. บ้านด่านกรงกราง	1,700	292	298	590
7. บ้านไร่	3,765	389	383	772
8. บ้านดอนทะยิง	3,067	205	197	402
9. บ้านหลักร้อย	3,067	345	360	705
10. บ้านโนนพริก	1,220	48	36	84
11. บ้านดอนแคว	2,207	407	382	789
12. บ้านใหม่	3,019	446	474	920
13. บ้านสระจระเข้	3,276	440	445	885

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อหมู่บ้าน	เนื้อที่ (ไร่)	ผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง(คน)		รวม
		ชาย	หญิง	
15. บ้านโนนพัฒนา	1,963	125	119	244
16. บ้านม่วงหนองเต้	1,725	113	107	217
17. บ้านด่านใต้	1,896	308	314	502
รวม	41,972	4,694	4,722	9,416

ที่มา : แผนพัฒนาสามปีองค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย (พ.ศ. 2556 – 2558). 2555

2.1.7 การบริการสังคม

2.1.7.1 ด้านการศึกษา

ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย มีโรงเรียนในพื้นที่ระดับประถมศึกษา จำนวน 7 โรงเรียน แยกเป็นของรัฐบาล 6 โรงเรียน ของเอกชน 1 โรงเรียน และโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 1 โรงเรียน รวม 8 โรงเรียน

- โรงเรียนโนนไทย
- โรงเรียนโนนหวาย
- โรงเรียนด่านกรกราง
- โรงเรียนสระจรเข้
- โรงเรียนบ้านใหม่โลกพรม
- โรงเรียนศิริบ้านไร่
- โรงเรียนสายมิตรโนนไทย (เอกชน)
- โรงเรียนโนนไทยครูอุปถัมภ์

การจัดการศึกษา องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ได้ดำเนินการตามโครงการถ่ายโอนภารกิจจัดการศึกษาอนุบาล 3 ขวบ ซึ่งปฏิบัติตามนโยบายการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 78 และพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พุทธศักราช 2542 มาตรา 30 กระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายถ่ายโอนการจัดการศึกษาอนุบาล 3 ขวบ ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการในปี การศึกษา 2544 โดยให้โรงเรียน

ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ งดรับเด็กอนุบาล 3 ขวบเข้าเรียน แต่ให้ความร่วมมือกับท้องถิ่นในการจัดการศึกษาอนุบาล 3 ขวบ โดยสนับสนุนด้านอาคารสถานที่ ด้านวิชาการและครูอัตราจ้างหรือครูผู้สอนให้ช่วยดำเนินการสอนต่อไป องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเด็กก่อนวัยเรียน อนุบาล 3 ขวบ จำนวน 2 ศูนย์ คือ

- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดป่าหลักร้อย รับถ่ายโอนมาจากกรมศาสนา
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กโนนไทย รับถ่ายโอนมาจากสำนักงานการประถมศึกษา

2.1.7.2 ด้านการคมนาคมและขนส่ง การคมนาคมในหมู่บ้าน และระหว่างหมู่บ้าน ใช้เส้นทางบก ดังนี้

- ถนนลาดยาง จำนวน 5 สาย
- ถนนคอนกรีต จำนวน 13 สาย
- ถนนดิน/ลูกรัง จำนวน 48 สาย

2.1.7.3 ด้านการบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

- การไฟฟ้า

ในตำบลโนนไทยมีไฟฟ้าใช้ครบทุกหมู่บ้าน แต่ไม่ครบทุกครัวเรือน เนื่องจากไม่มี ผู้อาศัยถาวร หรือไม่ได้แจ้งขอเลขหมายประจำบ้าน รวมทั้งมีการปลูกสร้างอาคารในพื้นที่ที่ไม่มีระบบ ไฟฟ้าจำหน่าย

- การประปา

ในตำบลโนนไทยมีประปาใช้จำนวน 17 หมู่บ้านครบทุกหมู่บ้านในเขต องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย

หมู่ที่ 4, 6,8,13,14,16,17 ระบบประปา อบต. เป็นผู้จัดสร้าง และเป็นผู้จัดเก็บ

หมู่ที่ 3 อบต. เป็นผู้จัดสร้าง แต่ระบบจัดเก็บหมู่บ้านจัดเก็บเอง

หมู่ที่ 7 อบต. เป็นผู้จัดสร้าง หมู่บ้าน เป็นผู้จัดเก็บ

หมู่ที่ 1, 2, 10, 11, 13 ใช้น้ำร่วมกันกับเขตเทศบาล

หมู่ที่ 5,9,12 ,15 ใช้น้ำร่วมกันหมู่บ้านจัดเก็บเอง

มีระบบประปาผิวดิน รูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ องค์การบริหาร

ส่วนตำบลโนนไทยจำนวน 4 แห่ง คือ ระบบประปาผิวดิน บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 และ ระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ดังรูปที่ 2.2), (ดังรูปที่ 2.3) (ดังรูปที่ 2.4), (ดังรูปที่ 2.5)



รูปที่ 2.2 ระบบประปาผิวดิน บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4



รูปที่ 2.3 ระบบประปาผิวดิน บ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6



รูปที่ 2.4 ระบบประปาผิวดิน บ้านสระจรูญ หมู่ที่ 13



รูปที่ 2.5 ระบบประปาผิวดิน บ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14

2.2 แหล่งที่มาของน้ำดิบ

2.2.1 แหล่งน้ำผิวดิน คือ แหล่งน้ำดิบที่สามารถพบได้บนพื้นดิน ได้แก่ สระน้ำธรรมชาติ สระน้ำขุด คลองธรรมชาติ แหล่งน้ำซึม-น้ำซับ ฯลฯ เป็นแหล่งน้ำที่ง่ายต่อการควบคุมคุณภาพทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ (หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2552)

2.2.2 แหล่งน้ำใต้ดิน คือ แหล่งน้ำดิบที่สามารถพบได้โดยการขุดผิวดินลงไป ได้แก่ บ่อบาดาล เป็นแหล่งน้ำที่จัดหาได้ง่ายและสะดวกที่สุดในเกือบทุกพื้นที่ แต่มีข้อเสียที่สำคัญคือข้อจำกัดด้านปริมาณและคุณภาพ (หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2552)

2.3 การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ

ปัจจัยในการเลือกระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำในการเลือกระบวนการในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำนั้นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

2.3.1 คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำดิบ ในการเลือกแหล่งน้ำดิบนั้น นอกจากต้องพิจารณาในด้านปริมาณของน้ำต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำแล้ว การพิจารณาทางด้านคุณภาพของน้ำมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจะเป็นปัจจัยซึ่งกำหนดระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำว่าจะต้องใช้ระบบการอะไรบ้าง และมีจำนวนมากน้อยเพียงใด ดังนั้นโดยทั่วไปจึงต้องมีการเก็บน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบนั้นไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพ ก่อนตัดสินใจเลือกระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ และถ้าเป็นไปได้ควรพยายามเลือกแหล่งน้ำดิบที่มีคุณภาพดีหรือสะอาดมากที่สุดเพราะจะส่งผลให้มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำน้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดในการลงทุนก่อสร้างและการดำเนินการ (ผศ. ปราโมทย์ เชื้อวชาญ 2551)

2.3.2 คุณภาพน้ำที่ต้องการ ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยทั่วไป คุณภาพน้ำที่ต้องการคือมีความสะอาด ปลอดภัย และมีลักษณะน่าใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน หรือกล่าวได้ว่ามีคุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำดื่ม ดังนั้นหลังจากที่ทราบคุณภาพของแหล่งน้ำดิบแล้ว เราต้องพิจารณาว่าคุณภาพน้ำด้านใดหรือพารามิเตอร์ใด ไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำดื่มและจำเป็นต้องเลือกหรืออาศัยกระบวนการใดมาปรับปรุงคุณภาพน้ำดังกล่าว เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานน้ำดื่ม (ผศ. ปราโมทย์ เชื้อวชาญ 2551) เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2553 ของกรมอนามัย ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2553

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด
คุณภาพน้ำทางกายภาพ		
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	pH at 25°C	6.5-8.5
ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู	ไม่เกิน 15
สี (Colour)	แพลตตินัม โคบอลต์	ไม่เกิน 5*
คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป		
ปริมาณสารทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย (TDS)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 1,000
ความกระด้าง (Hardness)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 500
ซัลเฟต (Sulfate)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 250
คลอไรด์ (Chloride)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 250
ไนเตรท (Nitrate as Nitrate)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 50
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.7
คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป		
เหล็ก (Fe)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.5
แมงกานีส (Mn)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.3
ทองแดง (Cu)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 1.0
สังกะสี (Zn)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 3.0
คุณภาพน้ำทางโลหะหนักสารเป็นพิษ		
ตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.01*
โครเมียม (Cr)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.05
แคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.003
สารหนู (As)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.01
ปรอท (Hg)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.001

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)	เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร	ต้องตรวจไม่พบ
ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal Coliform Bacteria)	เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร	ต้องตรวจไม่พบ

- หมายเหตุ 1. คลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Free Chlorine) กำหนดให้มีที่ 0.2 – 0.50 มิลลิกรัม ต่อลิตร ใช้ในระบบการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปา
2. วิธีตรวจวิเคราะห์ เป็นไปตามวิธีการในหนังสือ Standard Methods for the Examination of Water and wastewater Edition 21* 2005 APHA AWWA WEF
3. ประกาศกรมอนามัย (13 ตุลาคม 2553)

ที่มา: <http://rldc.anamai.moph.go.th>

2.4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ

ก่อนที่จะนำน้ำดิบมาใช้ในการผลิต จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียก่อน โดยจะต้องมีการตรวจสอบดังนี้ (สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2547)

2.4.1 ความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ

การเติมสารเคมีในน้ำดิบเพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างตะกอนและรวมตะกอน ขึ้นอยู่กับระดับ pH และค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) ของน้ำดิบ หากน้ำดิบมีค่าความเป็นด่างเพียงพอ ก็เติมสารส้มอย่างเดียวไม่จำเป็นต้องใช้ปูนขาว ถ้าหากน้ำมีค่าความเป็นด่างน้อย การเติมสารส้มเพียงลำพังก็อาจทำให้เกิดการรวมตัวของตะกอนได้ดี ในกรณีนี้จำเป็นต้องเติมปูนขาว เพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการรวมตัวของตะกอน วิธีการตรวจสอบความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ

การตรวจสอบความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ

- เตรียมอุปกรณ์
- นำแก้วใสมา 2 ใบ ใส่ น้ำดิบเท่า ๆ กัน
- เตรียมน้ำปูนขาวอีก 1 แก้ว ใช้ปูนขาว 1 ช้อนโต๊ะ ละลายกับน้ำที่สะอาดครึ่งแก้ว
- ใช้หลอดดูดน้ำปูนขาวที่เตรียมไว้ใน ข้อ 3 หยดลงในแก้วน้ำดิบแก้วใดแก้วหนึ่งประมาณ 6 - 7 หยด

- ใช้หลอดดูดสารละลายสารส้มจากถังเตรียมสารละลายสารส้ม หยดลงในแก้วน้ำดิบทั้ง 2 แก้ว ประมาณ 6 – 7 หยด (เท่า ๆ กัน)
- กวนน้ำทั้งสองแก้วโดยเร็ว ประมาณ 1 นาที เพื่อผสมจนทั่วแล้วกวนอย่างช้า ๆ ประมาณ 5 นาที แล้วหยุดกวนพร้อม ๆ กันปล่อยให้นิ่ง

สังเกตการรวมตะกอนหากน้ำในแก้วทั้ง 2 ใบ จับตะกอนได้ดีเหมือนกัน แสดงว่าปูนขาวไม่ได้ช่วยให้ตกตะกอน ฉะนั้นไม่ต้องเติมปูนขาว แต่ถ้าแก้วที่เติมปูนขาวจับตะกอนเม็ดยิ่งกว่า และน้ำส่วนบนใสกว่า แสดงว่าควรเติมปูนขาว

2.4.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

pH เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำว่ามีค่ามากน้อยเพียงใด ค่า pH ขึ้นกับปริมาณของไฮโดรเจนไอออนที่แตกตัวในน้ำโดยมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 14 โดยค่า pH = 0 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นกรดมาก, pH = 14 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นด่างมาก และค่า pH = 7 หมายถึงน้ำที่มีสภาพเป็นกลาง pH เป็นคุณสมบัติของน้ำ ที่สามารถวัดได้ง่ายที่สุด แต่มีบทบาทและความสำคัญอย่างมากต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น ระบบสร้างตะกอน ระบบเติมอากาศ ระบบกำจัดความกระด้างด้วยวิธีตกผลึก ระบบการปรุงแต่งน้ำ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนหรือการตกผลึก ตลอดจนระบบกำจัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ

วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบจะใช้เครื่องมือวัด pH ที่เรียกว่า พีเอชมิเตอร์ หรือใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำดิบ จะใช้เครื่องวัด พี เอช ที่เรียกว่า พี เอช มิเตอร์ หรือใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด - ด่าง โดยวิธีการเทียบสี ซึ่งใช้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน วิธีการใช้เครื่องมือทั้งสองชนิดมีรายละเอียดดังนี้

2.4.2.1 การใช้ พี เอช มิเตอร์ (pH Meter)

พี เอช มิเตอร์ สามารถใช้งานได้ทั้งน้ำที่มีความขุ่นและน้ำที่ใสได้ เครื่อง พี เอช มิเตอร์ มีขั้นตอนและวิธีการใช้ ดังนี้

- ปรับความถูกต้องของเครื่อง พี เอช มิเตอร์ (Calibrate) ตามวิธีที่ระบุไว้ในเอกสารคู่มือการใช้งานของเครื่อง
- จุ่ม พี เอช มิเตอร์ ลงในน้ำตัวอย่างอ่านค่า พี เอช ของน้ำดิบ
- ล้าง พี เอช มิเตอร์ ด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำดื่ม เช็ดให้แห้งด้วยกระดาษชำระ

หมายเหตุ รายละเอียดการใช้เครื่องมือให้ปฏิบัติตามวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

ขั้นตอนการใช้ พี เอช มิเตอร์

- เตรียมอุปกรณ์
- จุ่ม พี เอช มิเตอร์ ลงในสารละลายมาตรฐานเพื่อปรับความถูกต้องของเครื่องมือ
- จุ่ม พี เอช มิเตอร์ ลงในน้ำตัวอย่าง แล้วอ่านค่า
- ล้าง พี เอช มิเตอร์ ด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำดื่ม

2.4.2.2 การใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี

การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด - ด่าง ในน้ำดิบโดยใช้วิธีการเทียบสี วิธีนี้เหมาะสมกับน้ำดิบที่มีสภาพใส มีขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ ดังนี้

- นำน้ำตัวอย่างใส่ในหลอดทดลองจนถึงขีดที่กำหนดทั้งสองหลอด ใส่หลอดตัวอย่างน้ำทั้งสองในช่องของเครื่องมือวัด
- เติมสารละลายหรือผงเคมี ลงในหลอดใส่น้ำตัวอย่างด้านขวามือ แล้วปิดฝาจาก เขย่าให้เข้ากับน้ำตัวอย่าง
- เทียบสีน้ำตัวอย่างกับสีมาตรฐาน โดยให้มีสีใกล้เคียงกัน อ่านค่าความเป็นกรด-ด่างตามสเกล

หมายเหตุ รายละเอียดการใช้เครื่องมือให้ปฏิบัติตามวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

ขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี

- เตรียมอุปกรณ์
- นำน้ำตัวอย่างใส่หลอดทดลองจนถึงขีดที่กำหนด
- เติมสารละลายหรือผงเคมี
- อ่านค่าสเกลแผ่นเทียบสี
- การวัดความขุ่น

2.4.3 ความขุ่น (Turbidity)

เกิดจากสารที่ไม่ละลายน้ำขนาดเล็กแขวนลอยในน้ำ เช่น ดิน โคลน ทรายละเอียด หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำพวกสาหร่ายไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัยมากนัก แต่ทำให้น้ำนั้นไม่ชวนดื่ม น้ำรังเกียจ มีผลต่อระบบการกรองทำให้เครื่องกรองอุดตันและเสียเร็วและมีผลต่อระบบการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน เนื่องจากสารแขวนลอยจะห่อหุ้มจุลินทรีย์ไว้ทำให้คลอรีนไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ จึงต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำให้มีความขุ่นต่ำ เพื่อให้คลอรีนมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคดีขึ้น

2.4.3.1 วิธีวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น มีขั้นตอนและวิธีการวัด ดังนี้

อุปกรณ์

- ไม้ยาวประมาณ 1.5 เมตร, ตลับเมตร
- ลวดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร หรือตะปูขนาด 1 นิ้ว

ขั้นตอนการวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น

- นำไม้ที่ตัดลวดแล้ว จุ่มลงในน้ำดิบที่ต้องการวัดค่าความขุ่น
- มองดูลวดที่ติดปลายไม้ค่อย ๆ จุ่มลงไปเรื่อย ๆ เมื่อเริ่มมองไม่เห็นลวดที่ปลายไม้ให้หยุดอยู่ตรงนั้น ทำเครื่องหมายไว้ที่ไม้วัดตรงปริมาณผิวน้ำ
- วัดความยาวจากลวดที่ปลายไม้ ถึงระดับผิวน้ำที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ที่ปลายไม้ได้ความยาว ก็เซนติเมตร ให้จดไว้
- นำค่าที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับตารางวัดค่าความขุ่นในช่องระยะความลึก ให้ตรงหรือ ใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้ ก็จะทราบว่าน้ำดิบมีความขุ่นเท่าใดและจะต้องใช้สารส้มกี่กรัมต่อ น้ำหนึ่งลูกบาศก์เมตร

วิธีการวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น

- เตรียมอุปกรณ์
- นำไม้ที่ตัดลวดแล้วจุ่มลงในน้ำดิบ
- วัดความยาวจากลวดที่ปลายไม้
- อ่านค่าสเกลแผ่นเทียบสี

ตารางที่ 2.3 ค่าความขุ่นของน้ำดิบกับปริมาณสารส้มที่ใช้

ระยะ ความ ลึก (ซม.)	ค่าความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะ ความลึก (ซม.)	ค่าความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะ ความ ลึก (ซม.)	ค่า ความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.
1.5	3,000	372	9.7	110	34	37.2	24	19
1.8	2,000	252	10.4	100	33	39.8	22	18
2.1	1,500	192	10.9	95	32	43.1	20	14.4

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ระยะ ความ ลึก (ซม.)	ค่าความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะ ความลึก (ซม.)	ค่าความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะ ความ ลึก (ซม.)	ค่า ความ ขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.
2.4	1,000	132	11.5	90	32	45.3	19	14.2
2.7	800	108	12	85	31	47.4	18	13.5
3.2	600	84	12.6	80	31	49.8	17	12.7
3.6	500	72	13.4	75	30	52.6	16	12
4	400	60	14.1	70	29	55.8	15	11
4.5	350	54	15.1	65	28	59.3	14	2
4.7	300	48	16.2	60	26	63.2	13	10.5
5.4	250	45	17.3	55	25	67.9	12	9.7
6.1	200	42	19	50	24	73.9	11	9
6.7	180	39	21	45	23	80.2	10	7.5
7.1	160	37	23.4	40	22	88	9	6.7
7.6	150	36	26.3	35	21	97.8	8	6
8.1	140	35	30.1	32	20	110.9	7	5.2
8.6	130	35	32	28	20			
9	120	34	34.1	26	19			

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2547

2.4.3.2 วิธีวัดความขุ่นด้วยเครื่องวัด Turbidimeter

การวัดหาความขุ่นในน้ำจะใช้หลักการกระเจิงแสง ซึ่งเกิดจากรังสีแสงทำปฏิกิริยากับสาร (อนุภาคคอลลอยด์) หรือสารแขวนลอยพวกดิน, ตะกอน, สารอินทรีย์, แพลงตอน, สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ อื่นที่มีอยู่ในน้ำแล้วแสงก็จะเปลี่ยนทิศทางการเดินทางจึงต้องมีเครื่องมือสำหรับตรวจหาแสงที่กระเจิงอยู่ในสารแขวนลอยพวกนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความขุ่นจะต้องมีแหล่งกำเนิดแสงที่ให้แสงชน

สารตัวอย่างแล้วใช้เครื่องตรวจหาโฟโตอิเล็กทริกวัดแสงที่ถูกกระเจิงโดยอนุภาคที่เกิดความขุ่น ค่าที่อ่านได้เป็นเข้มข้นของความขุ่น ในปัจจุบันหน่วยที่นิยมใช้ในการวัดจะเป็นหน่วย NTU (Nephelometric Turbidity Unit) หน่วยที่จะใช้วัดความขุ่น โดยเครื่องตรวจหาจะทำมุม 90 องศา กับทางเดินแสง หน่วย NTU นี้เป็นหน่วยสากลที่ใช้กับการวัดความขุ่นของน้ำและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง

ขั้นตอนการวัดความขุ่นด้วยเครื่อง Turbidimeter

- นำน้ำตัวอย่างเติมลงใน Sample Cell ประมาณ 15 มล. (ก่อนทำการวัดให้ล้าง Sample Cell ด้วยน้ำตัวอย่างที่จะวัด 2-3 ครั้ง)
- ทำความสะอาดภายนอก Sample Cell ด้วย Silicone Oil หรือผ้าเช็ดให้ปราศจากรอยนิ้วมือ
- กดปุ่ม I/O เปิดเครื่องโดยวางตัวเครื่องไว้บนพื้น โต๊ะหรือพื้นที่ราบ
- นำตัวอย่างที่อยู่ใน Sample Cell วางลงในช่องใส่ตัวอย่าง โดยหันด้านที่มีลูกศรให้ตรงกับ Mark ของตัวเครื่อง ปิดฝา
- กดปุ่ม Range เพื่อเลือกช่วงในการวัดโดยให้หน้าจอปรากฏ “AUTO” เครื่องจะทำการเลือกช่วงใน
- การวัดอัตโนมัติ
- กดปุ่ม Signal Average หน้าจอจะปรากฏ “SIG AVG” เพื่อเลือกอ่านค่าเป็นค่าเฉลี่ยในการวัด
- กดปุ่ม Read จอปรากฏ “.....NTU” อ่านค่าความขุ่นในตัวอย่าง เมื่อค่าที่วัดหยุดกระพริบ

หมายเหตุ รายละเอียดการใช้เครื่องมือให้ปฏิบัติตามวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

2.5 ระบบการผลิตน้ำประปา

ระบบการผลิตน้ำประปา นับว่าเป็นส่วนสำคัญ เปรียบเสมือนโรงงานที่ใช้ผลิตน้ำประปา โดยน้ำดิบเปรียบเสมือนวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็คือน้ำประปา การเลือกระบบการผลิตจะเลือกจากลักษณะของแหล่งน้ำดิบ ซึ่งระบบการผลิตจะส่งผลต่อไปยังองค์ประกอบในระบบประปาโดยทั่วไป ระบบการผลิตประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำประปาแบบบาดาล และระบบการผลิตแบบผิวดิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

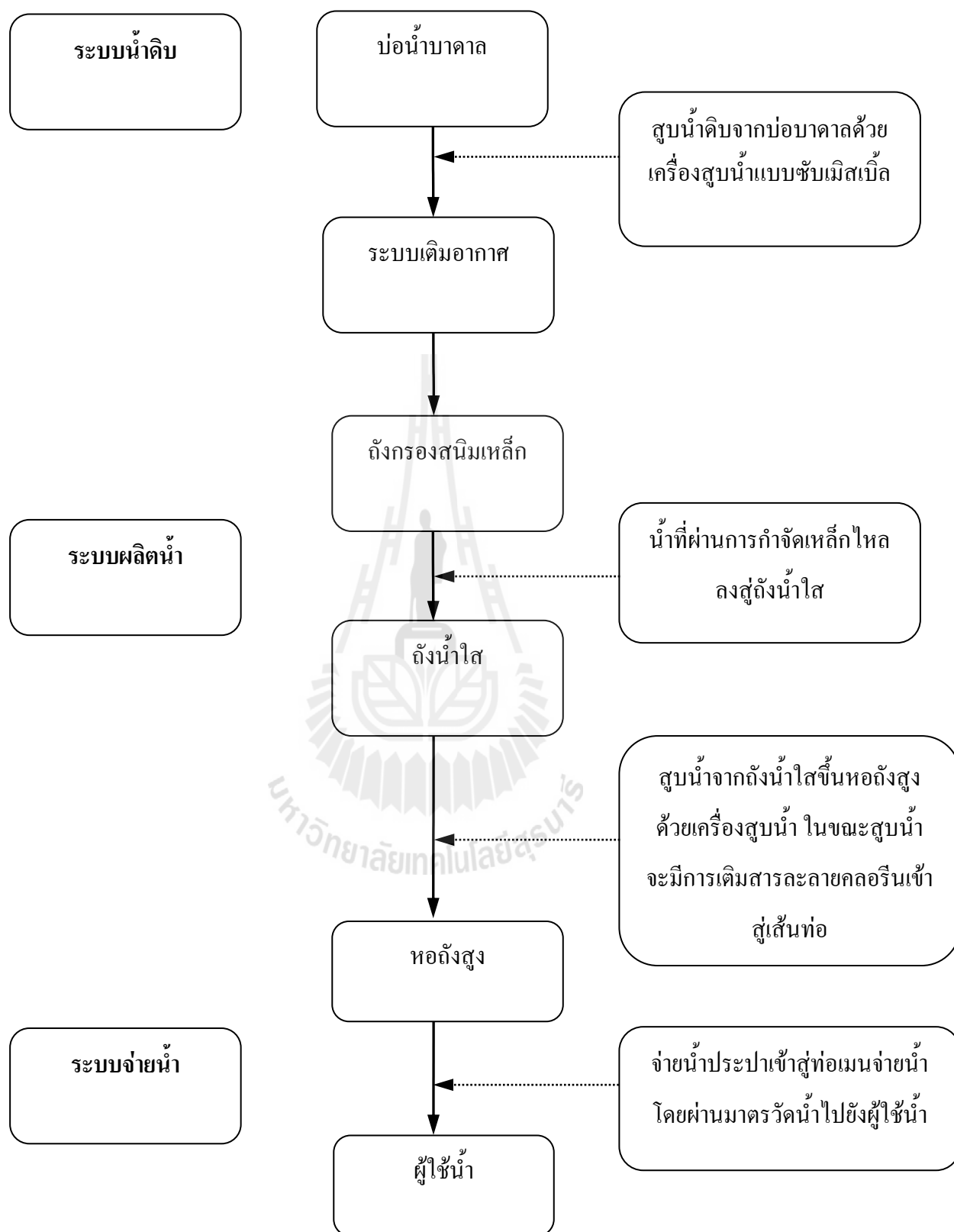
2.5.1 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล

ระบบที่ใช้แหล่งน้ำใต้ดิน (บาดาล) เป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา ระบบการผลิตเริ่มจากการสูบน้ำจากบ่อบาดาลด้วยเครื่องสูบน้ำแบบจมได้น้ำ ส่งไปตามท่อน้ำดิบเข้าสู่ระบบผลิตน้ำ โดยระบบเติมอากาศ และถังกรองสนิมเหล็ก น้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกส่งเข้าถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำจ่ายสารละลายคลอรีนเข้าถังน้ำใส และส่งไปยังระบบจ่ายน้ำ โดยสูบน้ำดีด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจึงทำการจ่ายน้ำประปาเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำผ่านมาตรวัดน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำ มีขั้นตอนการผลิต ดังรูปที่ 2.6

2.5.2 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน

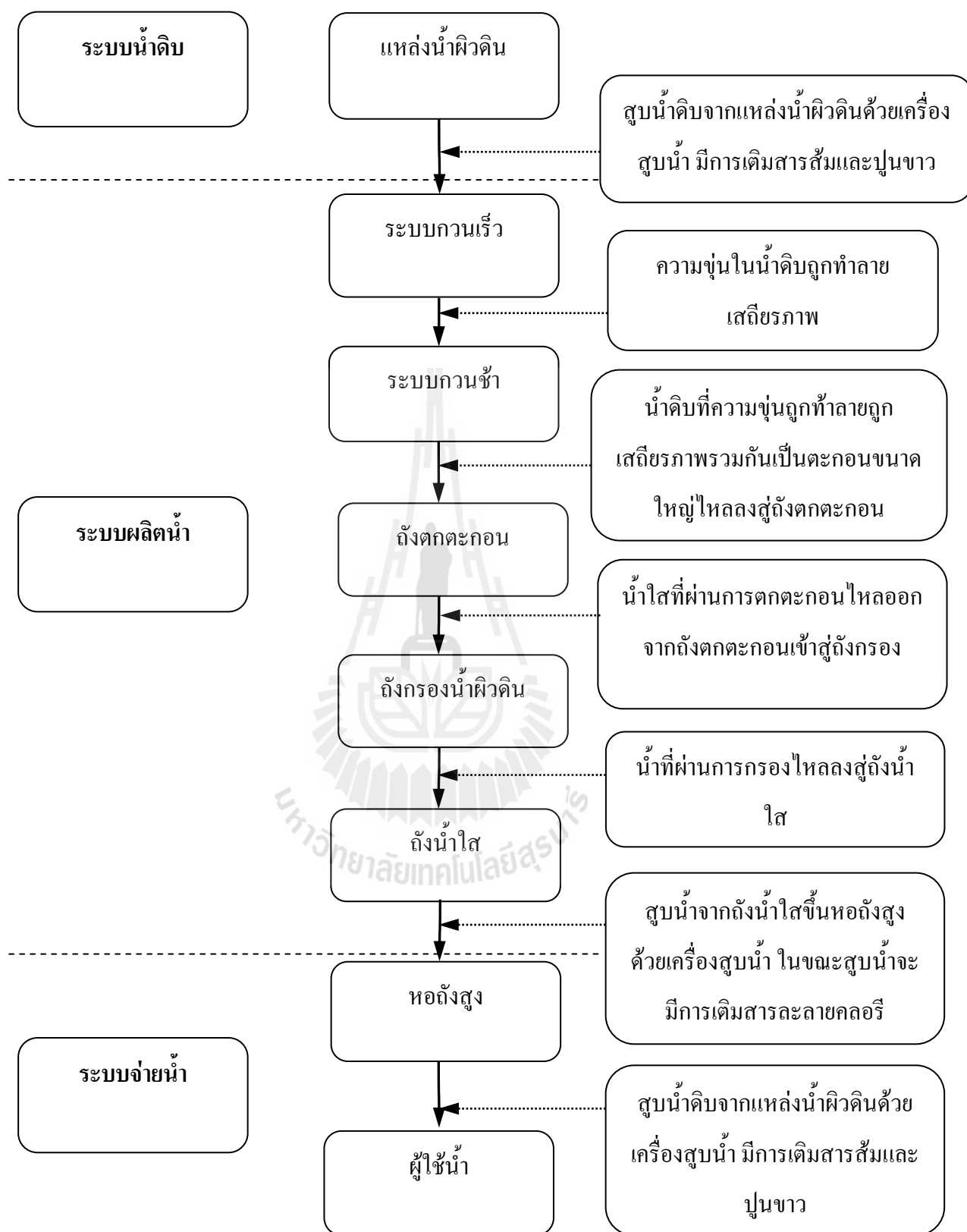
การผลิตน้ำประปาที่ใช้แหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ คลอง สระน้ำขนาดใหญ่ เป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิต ระบบการผลิตเริ่มจากการสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ส่งไปตามท่อน้ำดิบเข้าสู่ระบบผลิตน้ำ โดยการเติมสารส้ม ปูนขาว ซึ่งจะช่วยให้ดินตกตะกอน เมื่อผ่านกรรมวิธีการรวมตะกอนและตกตะกอน น้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกส่งเข้าถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำจ่ายสารละลายคลอรีนเข้าถังน้ำใส และส่งไปยังระบบจ่ายน้ำ โดยสูบน้ำดีด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจึงทำการจ่ายน้ำประปาเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำผ่านมาตรวัดน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำดังมีขั้นตอนการผลิต ดังรูปที่ 2.7





รูปที่ 2.6 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล

ที่มา : มาตรฐานระบบน้ำสะอาด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย



รูปที่ 2.7 ระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน

ที่มา : มาตรฐานระบบน้ำสะอาด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

2.6 รูปแบบประปา ที่ก่อสร้าง และออกแบบโดยหน่วยงานราชการ

ก่อนการปฏิรูปราชการปี พ.ศ. 2545 มีหน่วยงานราชการ ได้ปฏิบัติการกิจในการจัดหา น้ำสะอาดโดยการก่อสร้างระบบประปาให้แก่หมู่บ้านตามพื้นที่ชนบทเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลน น้ำในการอุปโภค บริโภค ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีรูปแบบของระบบประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐาน ของหน่วยงาน ได้แก่ กรมโยธาธิการ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กระทรวงมหาดไทย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม โดยรูปแบบของแต่ละหน่วยงานมีลักษณะ ดังนี้ (นางสาวชัตติยา วัฒนศิริ 2554)

2.6.1 ระบบน้ำสะอาดหมู่บ้านตามแบบโยธาธิการ

ลักษณะหอถังสูงเป็นโครงเหล็ก ด้านบนเป็นถังบรรจุน้ำต่อเป็นชุดละ 4 ใบ ใช้แหล่งน้ำบาดาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา มีการออกแบบระบบกรองเป็นชั้นกรองให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาแบ่งออกได้เป็น 3 แบบมาตรฐานตามขนาดของจำนวนประชากร ได้แก่

มาตรฐานขนาดใหญ่ รองรับผู้ใช้น้ำตั้งแต่ 120 หลังคาเรือนขึ้นไป

มาตรฐานแบบ ก รองรับผู้ใช้น้ำตั้งแต่ 50 - 120 หลังคาเรือนขึ้นไป

มาตรฐานแบบ ข รองรับผู้ใช้น้ำตั้งแต่ 30 - 50 หลังคาเรือนขึ้นไป

2.6.2 ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)

ลักษณะหอถังสูงเหล็กทรงกลมแป้น ส่วนใหญ่ใช้แหล่งน้ำบาดาล บางพื้นที่ปรับไปใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา ระบบกรอง เป็นแบบภายนอก มีระบบทรายหยาบกรองและถ่านในการฟอกสีดับกลิ่น

2.6.3 ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี

ลักษณะหอเหล็กรูปลูกบอล แหล่งน้ำใช้แหล่งน้ำบาดาลระบบกรอง คล้ายระบบของกรมโยธาธิการ แต่เพิ่มส่วนกรองสิ่งปนเปื้อนเข้าไปในระบบ รองรับผู้ใช้น้ำตั้งแต่ 30 -120 หลังคาเรือน

2.6.4 ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐานแบบกรมอนามัย

ลักษณะหอถังสูงคอนกรีต ใช้ได้ทั้งแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำบาดาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตระบบกรอง ถูกพัฒนาเป็นระบบมาตรฐาน มีทั้งส่วนกรองทรายหยาบกรองสิ่งปนเปื้อน ฟอกสีและกลิ่น และการใส่สารเคมีกำจัดเชื้อจุลินทรีย์

2.6.5 ประปาหมู่บ้านตามแบบมาตรฐาน สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หลังจากการปฏิรูปราชการปี พ.ศ. 2545 ทำให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบระบบราชการ กระทรวง ทบวง กรม บางหน่วยงานได้ถูกยุบ หรือไปรวมกับกระทรวง ทบวง กรม อื่น ๆ ทำให้ภารกิจหน้าที่ ด้านจัดหา น้ำสะอาดให้แก่ประชาชนที่หน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้ดำเนินการก่อสร้าง

ไว้ต้องทำการถ่ายโอนภารกิจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บางหน่วยงานต้องเปลี่ยนภารกิจที่ต้องทำเป็นหน่วยงานสนับสนุนให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแทน ปัจจุบันสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก็ถือเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนภารกิจด้านจัดหาหน้าสะอาดให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ทำการปรับปรุงแบบมาตรฐานระบบประปาใหม่โดย ได้กำหนดรูปแบบประเภท และขนาดประปาตามโครงการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภค 2548 ไว้ดังนี้

แบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดเล็ก (ดังรูปที่ 2.8) มีกำลังในการผลิต 2.5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 30 – 50 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วย โรงสูบน้ำระบบกรองน้ำบาดาล 2.5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ตอนล่างเป็นถังน้ำใส ขนาด 14 ลูกบาศก์เมตร หอดึงสูง 10 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำบาดาลพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุดระบบจ่ายน้ำยากลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมน

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดเล็ก

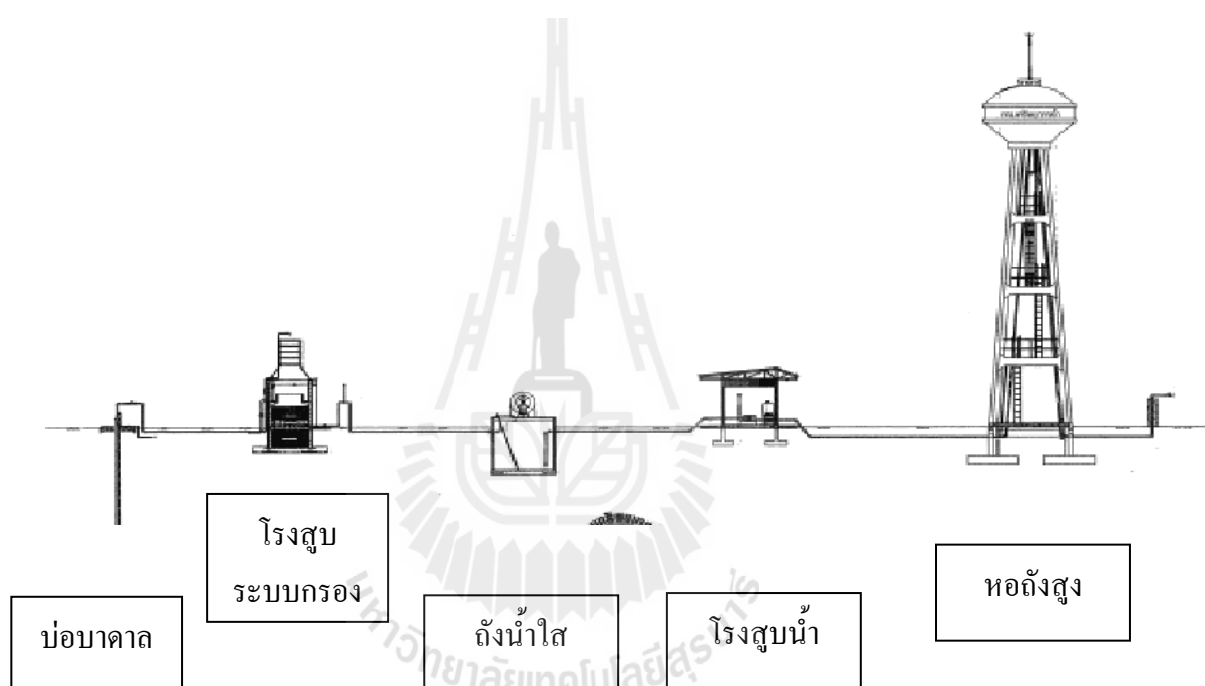


รูปที่ 2.8 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดเล็กกำลังการผลิต 2.5 ลบ.ม./ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดกลาง (ดังรูปที่ 2.9) มีกำลังในการผลิต 7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 50 - 120 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วย โรงสูบน้ำระบบกรองน้ำบาดาล 7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 20 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 15 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำบาดาลพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุด ระบบจ่ายน้ำยากลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมน

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดกลาง



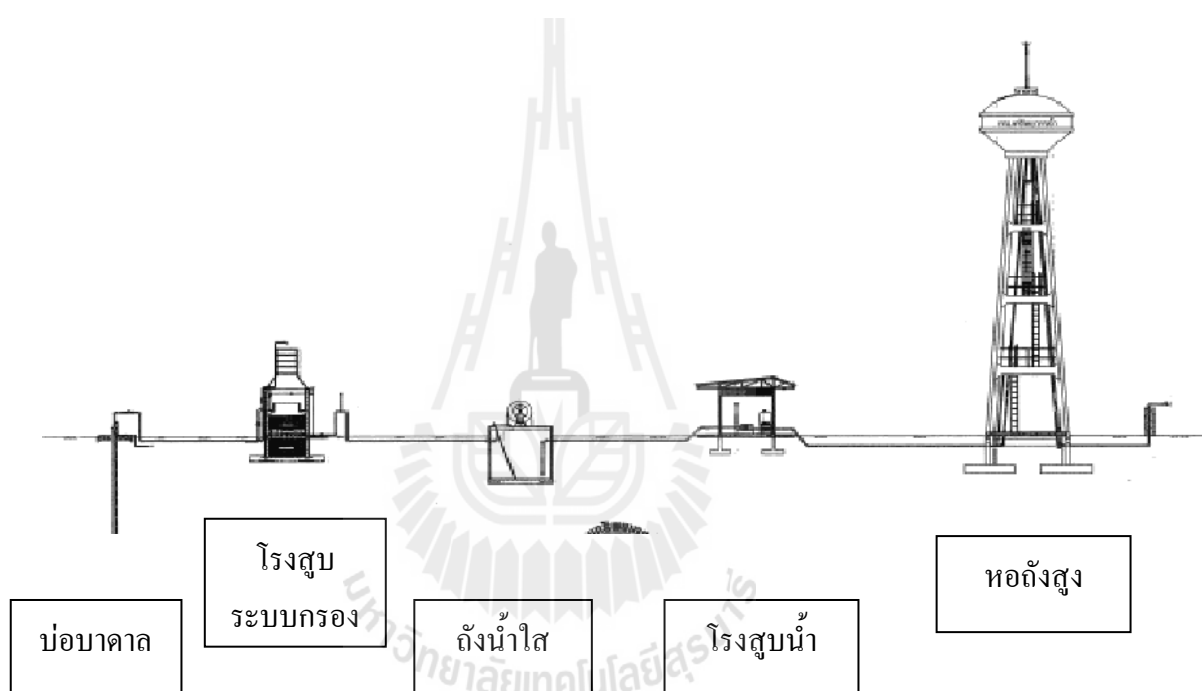
รูปที่ 2.9 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดกลาง กำลังการผลิต 7 ลบ.ม/ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ (ดังรูปที่ 2.10) มีกำลังในการผลิต 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 121 -300 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำ ระบบกรองน้ำบาดาล 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 30 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำบาดาลพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อม อุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมน

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่

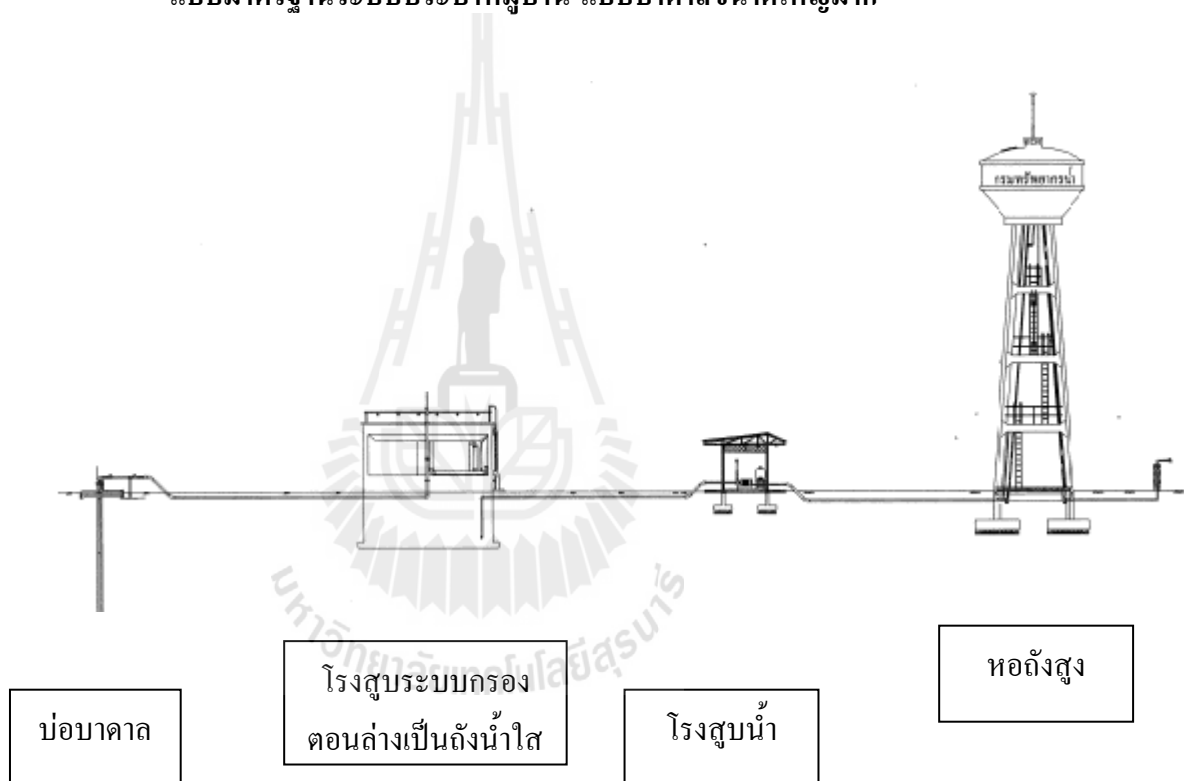


รูปที่ 2. 10 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่กำลังการผลิต 10 ลบ.ม/ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่มาก (ดังรูปที่ 2.11) มีกำลังในการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 301 -700 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำบาดาล 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ตอนล่างเป็นถึงน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอดึงสูง 45 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำบาดาลพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยากลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมน

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่มาก

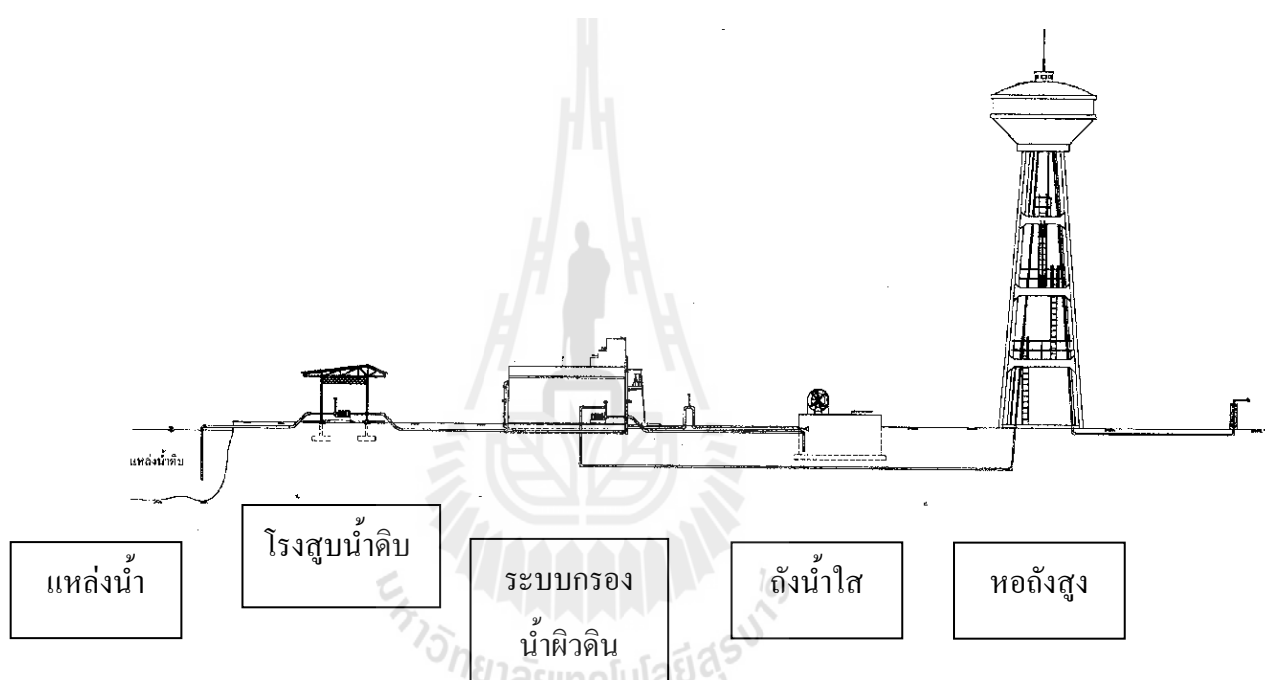


รูปที่ 2. 11 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่มากกำลังการผลิต 20 ลบ.ม/ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาผิวดินขนาดกลาง (ดังรูปที่ 2.12) มีกำลังในการผลิต 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 51 - 120 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำ ระบบกรองน้ำผิวดิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 25 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 15 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่าย

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดกลาง



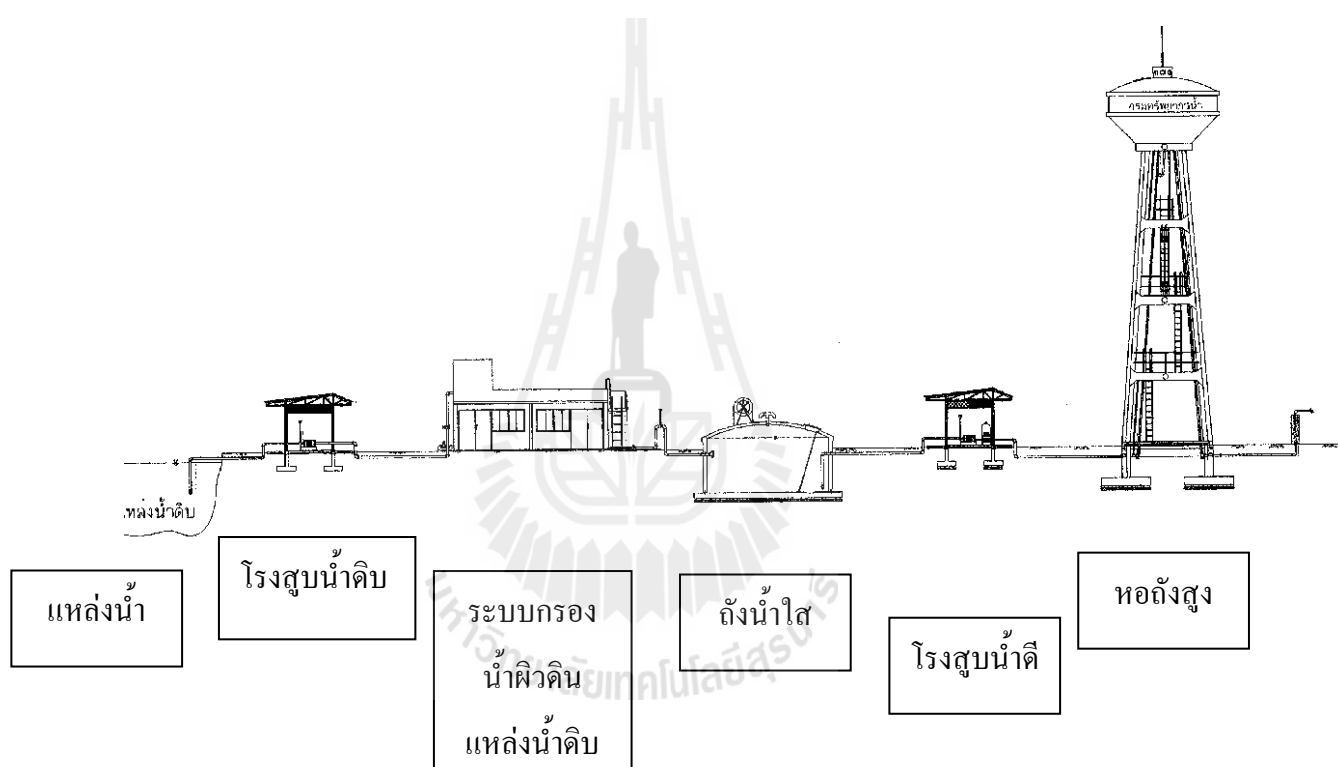
รูปที่ 2.12 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดกลางกำลังการผลิต 5 ลบ.ม./ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ (ดังรูปที่ 2.13) มีกำลังในการผลิต 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 121 – 300 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอดึงสูง 30 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุดระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่าย

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่



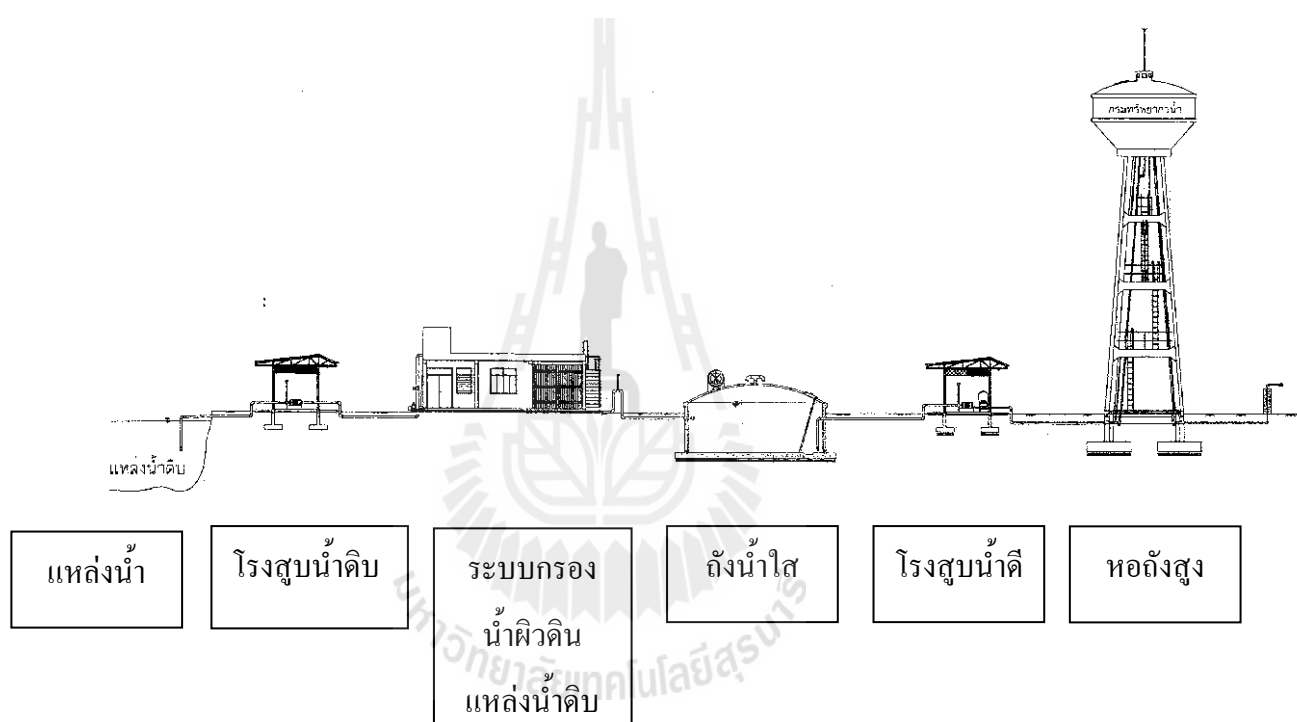
รูปที่ 2.13 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่กำลังการผลิต 10 ลบ.ม./ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม 2547

แบบมาตรฐานระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก (ดังรูปที่ 2.14) มีกำลังในการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวนผู้ใช้น้ำ 301 – 700 หลังคาเรือน รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 45 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุดระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่าย

แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่มาก



รูปที่ 2.14 แบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่มาก กำลังการผลิต 20 ลบ.ม./ชม.

ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม 2547

2.7 การดูแลระบบการผลิตน้ำประปาผิวดิน

ในการบริหารกิจการระบบน้ำสะอาด หรือ การบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน หรือ ชุมชน นั้นเพื่อให้ระบบน้ำสะอาดสามารถให้บริการประชาชนได้อย่างครอบคลุม ต่อเนื่อง และยั่งยืน ตลอดไป ผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดทำแผนพัฒนาและงบประมาณค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการดูแลระบบน้ำสะอาด ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ากระแสไฟฟ้า หรือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการตรวจบำรุงระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติ และตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนตลอดไป ทั้งยังเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย และเหตุผลประการสำคัญ คือ เพื่อให้ผู้รับบริการได้ใช้น้ำประปาที่สะอาด ได้มาตรฐาน เหมาะแก่การอุปโภค บริโภคอย่างทั่วถึงและเพียงพอต่อความต้องการ มาตรฐานระบบน้ำสะอาด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย (2548) ได้รวบรวมวิธีการดูแลระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน โดยมีขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบประปามีรายละเอียดดังนี้ (มาตรฐานการดูแลและบำรุงรักษาระบบประปาแบบผิวดิน สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

2.7.1 การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ

2.7.1.1 การบำรุงรักษาน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของระบบประปา เพราะปัจจุบัน ปัญหาการเกิดมลภาวะกับแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของชุมชน และการเติบโตทางอุตสาหกรรม แต่การดูแลรักษาแหล่งน้ำถูกปล่อยปละละเลย ทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงและกว้างขวาง ทั้งคน สัตว์เลี้ยง สิ่งแวดล้อม และผู้ใช้ทรัพยากรจากแหล่งน้ำทุกประเภท โดยปัญหามลภาวะเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการที่หนึ่ง การซึมลงดินสู่ชั้นให้น้ำหรือผ่านชั้นให้น้ำของสิ่งสกปรก สารเคมีมีพิษต่าง ๆ ทำให้ชั้นให้น้ำเกิดความสกปรก หรือไปทำลายชั้นน้ำให้เป็นอันตราย และ ประการที่สอง การไหลลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงทั้งจากการชะล้างของฝน และการทิ้งของเสียลงสู่แหล่งน้ำของมนุษย์ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่สำคัญ ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและประชาชนต้องช่วยกันดูแลรักษา และเฝ้าระวังแหล่งน้ำ รวมทั้งหยุดก่อกำเนิดปัญหามลภาวะแก่แหล่งน้ำอย่างจริงจัง การดูแลบำรุงรักษาบ่อน้ำบาดาลให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ดังนี้

อย่าปล่อยให้มีน้ำทิ้ง หรือน้ำโสโครกจากชุมชน เกษตรกรรมอุตสาหกรรม ที่ยังไม่ได้บำบัดให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นในระดับหนึ่งลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะถ้าแหล่ง

น้ำนั้นเป็นแหล่งน้ำที่ขังอยู่กับที่และใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เช่น สระ หนอง บึง เป็นต้น

- รักษาสภาพป่าเท่าที่เหลือน้อยบริเวณต้นน้ำลำธารให้คงสภาพป่าที่สมบูรณ์ และควรมีการปลูกป่าเสริมเท่าที่จะทำได้
- ปรับปรุงสระน้ำ ขุดลอกคลอง หนอง บึงที่ตื้นเขิน ให้เก็บกักน้ำได้เต็มที่วางแผนการใช้ น้ำของชุมชนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
- ควรมีการกำจัดขยะ และ สิ่งปฏิกูลให้ได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันมลภาวะและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ปนเปื้อนหรือซึมลงสู่แหล่งน้ำ

2.7.1.2 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบ และระบบควบคุม

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ ผู้ควบคุมการผลิตควรมีสমุดประวัติการใช้งานและบำรุงรักษา ตลอดจนมีตารางเวลาสำหรับ ตรวจสอบและบำรุงรักษาที่แน่นอน โดยอาจแบ่งออกเป็น การตรวจสอบประจำวัน การตรวจสอบเป็นระยะ และการตรวจสอบประจำปี

การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

รายการตรวจสอบประจำวัน

- อุณหภูมิที่ผิวของห้องหล่อลิ้น อาจตรวจโดยใช้เครื่องจับ
- วัดความดันด้านดูดและความดันด้านจ่าย โดยใช้เกจวัด
- ความดันบวกและเกจวัดความดันลบ
- สังเกตดูการรั่วไหลจากส่วนอัดที่กันรั่ว
- วัดกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์
- ฟังการสั่นสะเทือนและเสียง
- สังเกตปริมาณน้ำหล่อลิ้นในเสื้อเครื่องสูบน้ำ โดยดูการหมุนของแหวนน้ำมัน

รายการตรวจสอบทุก 6 เดือน

- ตรวจที่อัดกันรั่วและปลดกเพลาตรงที่อัดเพลลา ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลดกตรงที่อัดกันรั่ว จะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลดกเพลลา
- การเติมน้ำมันหรือไขให้กับรอกลิ้น
- ตรวจสอบระยะห่างเครื่องสูบน้ำและต้นกำลังว่าได้ศูนย์หรือไม่

รายการตรวจสอบประจำปี

- ตรวจสอบรั้วตามเพลลา และซ่อมบำรุงกันรั้ว
- การสีของปลอกเพลลา
- ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแวนกันสึกทดสอบและปรับแก้เกจวัดต่าง ๆ ที่ใช้วัดปริมาณน้ำ/แรงดันน้ำ และกระแสไฟฟ้า เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นและไขที่รองลื่น
- ตรวจสอบการสุกร่อนของชิ้นส่วนที่เปียกน้ำ

การบำรุงรักษาระบบควบคุม

- ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าจากหน้าปัทม์ผู้ควบคุม
- ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทุกอาทิตย์
- ทำความสะอาดผู้ควบคุมทุก 6 เดือน
- ทำความสะอาดมอเตอร์ไฟฟ้า ทุก 2 ปี

2.7.1.3 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ

ปัญหาส่วนใหญ่ที่มักจะเกิดขึ้นกับท่อส่งน้ำดิบ ได้แก่ ท่อแตกรั่ว ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนั้น ยังต้องจ่ายค่าไฟเพิ่มขึ้น และหากหยุดจ่ายน้ำอาจทำให้สิ่งสกปรก เชื้อโรคเข้าสู่เส้นท่อได้ ดังนั้น เมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวผู้ควบคุมการผลิตควรตรวจสอบและซ่อมแซมทันที โดยสาเหตุที่ท่อส่งน้ำดิบแตกรั่วอาจเกิดจากอายุการใช้งานของท่อ เกิดการกระแทกกลับของน้ำจากการหยุดของน้ำอย่างกะทันหัน จ่ายน้ำมากเกินไปเกินอัตราปกติ เกิดจากทรุดตัวของบ่อกักค้ำยัน เนื่องจากการขุดดินบริเวณใกล้เคียง การทรุดตัวของท่อจากการเปลี่ยนแปลงทางน้ำไหลบริเวณรอบ ๆ น้ำท่วม และถูกรถชนกรณีท่อที่วางโผล่พื้นผิวจราจร ทั้งนี้ สามารถสำรวจการรั่วไหลของน้ำในเส้นท่อได้ด้วยวิธีต่อไปนี้

การรั่วไหลที่ปรากฏบนพื้นดินสามารถตรวจดูได้ด้วยตาเปล่าไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือวิธีการพิเศษในการค้นหา โดยการสังเกตความผิดปกติบริเวณรอบ ๆ เช่น

- มีหญ้าขึ้นหนาแน่นงอกงามในบริเวณใกล้เคียงแนวท่อมกกว่าบริเวณอื่น ๆ
- มีน้ำขัง หรือมีโคลนในบริเวณแนวท่อซึ่งไม่ได้เกิดจากฝนตก หรือมีการระบายน้ำมาจากจุดอื่น
- มีน้ำขังในบ่อประตุน้ำ

- มีน้ำไหลในรางระบายน้ำมากผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลา กลางคืน การรั่วไหลใต้ดินไม่สามารถเห็นด้วยตา จำเป็นต้องใช้เทคนิค หรือเครื่องมือพิเศษค้นหา ได้แก่ การวัดความดันของน้ำ การใช้ เครื่องมือวัดคลื่นเสียง หากจุดใดเกิดการรั่วไหลจะเกิดเสียงไหลของ น้ำขึ้น ณ จุดนั้น เครื่องมือนี้จะขยายเสียงรั่วให้ได้ยินอย่างชัดเจน การ ตำรวจด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือ ประเภทนี้มากพอสมควร

2.7.2 การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา

2.7.2.1 การบำรุงรักษาถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน

- เปิดประตูน้ำระบายตะกอนหลังเสร็จสิ้นการผลิตในแต่ละวัน เพื่อ ระบายตะกอนที่ตกค้างในถัง หากเกิดตะกอนแข็งอุดตันทำให้ไม่ สามารถระบายตะกอนออกได้ ให้สูบน้ำออกจากถังให้หมดแล้วจึงขุด ถังตะกอนแข็งออกจากถัง
- ตรวจสอบและซ่อมแซมประตูน้ำระบายตะกอนที่ชำรุดรั่วซึม
- ดักตะไคร่น้ำ ตะกอนที่เป็นฟองลอยน้ำ เศษใบไม้ ออก และทำความสะอาด ด้านบนรอบถังตกตะกอน และวางรับน้ำเข้ากรองให้สะอาดไม่มี ตะไคร่น้ำจับ
- ถังถังทุก 3 – 6 เดือน

2.7.2.2 การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ

- อย่าปล่อยให้ถังทรายกรองแห้ง
- ดูแลรักษาอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น พวงมาลัยเปิด – ปิดประตูน้ำให้อยู่ใน สภาพดี ถ้ามีการรั่วซึมชำรุดให้ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่
- ขัดล้างทำความสะอาดถังกรองทุก 3 – 6 เดือน
- ทำความสะอาดทรายกรองเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้

2.7.2.3 การบำรุงรักษาถังน้ำใส

- ต้องดูแลรักษาปิดฝาให้มิดชิดไม่ให้มีสิ่งของตกลงไปได้
- คัดหญ้าทำความสะอาดถังน้ำโดยรอบ

- ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้อยู่ในสภาพดี เพื่อใช้ในการตรวจสอบปริมาณน้ำในถัง และใช้ดูว่ามีการรั่วหรือแตกรั่วหรือไม่
- ตรวจสอบอุปกรณ์ประตุน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากชำรุดรั่วซึมต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่
- ขัดล้างทำความสะอาดถังทุก 1 ปี

2.7.3 การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา

2.7.3.1 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดี และระบบควบคุม

เครื่องสูบน้ำดีระบบจ่ายน้ำประปาส่วนใหญ่มักจะใช้เครื่องสูบน้ำหอยโข่ง เพราะเหมาะสมต่อการใช้งาน และง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยปกติจะติดตั้งใช้งานจำนวน 1 หรือ 2 ชุด และสำรองอีกจำนวน 1 ชุด เมื่ออายุการใช้งานประมาณ 1 ปี หรือเมื่อมีอาการ ได้แก่ (1) สูบน้ำได้น้อยลง ใช้เวลาในการสูบน้ำขึ้นหอดึงสูงนานกว่าปกติ (2) เมื่อมีกลิ่นเหม็นหรือเสียงดังผิดปกติขณะทำงาน และ (3) มอเตอร์ร้อนผิดปกติ เกิดโอเวอร์โหลดบ่อย ดังนั้น ควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษา ดังนี้

รายการตรวจสอบประจำวัน

- อุณหภูมิที่ผิวของห้องหล่อลิ้น อาจตรวจโดยใช้เครื่องจับวัดความดันด้านดูดและความดันด้านจ่าย โดยใช้เกจวัดความดันบวกและเกจวัดความดันลบ
- สังเกตดูการรั่วไหลจากส่วนอัดที่กันรั่ว
- วัดกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์
- ฟังการสั่นสะเทือนและเสียง
- สังเกตปริมาณน้ำหล่อลิ้นในเสื้อเครื่องสูบน้ำ โดยดูการหมุนของแวนน้ำมัน

รายการตรวจสอบทุก 6 เดือน

- ตรวจที่อัดกันรั่วและปลดกเพลาตรงที่อัดเพลา ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลดกตรงที่อัดกันรั่ว จะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลดกเพลา
- การเติมน้ำมันหรือไขให้กับร่องลิ้น
- ตรวจสอบระยะห่างเครื่องสูบน้ำและดันกำลังว่าได้ศูนย์หรือไม่

รายการตรวจสอบประจำปี

- ตรวจกันรั่วตามเพลา และซ่อมบำรุงกันรั่ว

- การสึกของปลอกเพลลา
- ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสึก
- ทดสอบและปรับแก้เกจวัดต่าง ๆ ที่ใช้วัดปริมาณน้ำต่อแรงดันน้ำ และกระแสไฟฟ้า
- เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นและไขที่ร่องลื่น
- ตรวจสอบการสึกกร่อนของชิ้นส่วนที่เปียกน้ำ

2.7.3.2 การบำรุงรักษาเครื่องจ่ายสารเคมี

การตรวจสอบประจำวัน

- ตรวจสอบแรงดันและอัตราจ่ายว่าอยู่ในจุดที่ตั้งไว้หรือไม่
- ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบท่อและอุปกรณ์
- ตรวจสอบชุดขับ (Drive Unit) ของเครื่องจ่ายว่าน้ำมันพร่อง หรือมีการรั่วซึมหรือไม่
- ตรวจสอบการกินกระแสของมอเตอร์
- ตรวจสอบเครื่องจ่ายสำรอง (ถ้ามี) ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่

รายการตรวจสอบทุก 6 เดือน

- ชุดวาล์วควรตรวจสอบทุก 6 เดือน ถ้ามีการสึกหรือควรเปลี่ยนใหม่
- แผ่นไดอะแฟรม ควรตรวจสอบทุก 1– 2 เดือน ว่ามีการรั่วหรือยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์หรือไม่ ทั้งนี้ อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น แรงดัน, อุณหภูมิ และประเภทของสารเคมี

รายการตรวจสอบประจำปี

- ควรเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่ชุดขับทุกปี แต่ถ้าน้ำมันเกิดการแยกตัวให้เปลี่ยนทันที การเปลี่ยนให้คล้าย Drain plug ที่ชุดขับออก เมื่อน้ำมันเก่าไหลออกจากชุดขับหมดก็ขัน Drain plug ให้แน่น และเติมน้ำมันใหม่เข้าไปให้ถึงระดับอ้างอิง สำหรับน้ำมันที่ใช้ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.7.4 การบำรุงรักษาหอถังสูง

- ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้สามารถใช้งานได้ดี
- ตรวจสอบไฟแสงสว่างที่ป้ายบอกระดับน้ำ และไฟกระพริบบนยอดหอถังสูง หากชำรุดให้เปลี่ยนทันที

- สายล่อฟ้าอยู่ในสภาพดีไม่ขาด และไม่มีส่วนของสายทองแดงสัมผัสกับหอดังสูงตัวหอดังสูงต้องไม่รั่วซึม
- จัดล้างทำความสะอาด ระบายตะกอนน้ำทิ้งทุก 1 ปี
- ควรปรับปรุงทาสีใหม่ทุก 5 ปี

2.7.5 การบำรุงรักษาท่อเมนจ่ายน้ำ

- ท่อเมนทุกเส้นจะต้องทำการล้างอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งโดยการเปิดหัวดับเพลิงหรือประตุน้ำ -ระบายตะกอนที่จุดปลายของท่อเมนและปล่อยน้ำไหลทิ้งลงรางระบายน้ำ
- ประตุน้ำทุกตัวในระบบจ่ายน้ำ จะต้องทำการทดสอบอย่างน้อยปีละครั้ง
- ตรวจสอบจุดปะเก็น หรือแหวนรูปตัวโอ ถ้าจำเป็นให้ขันให้แน่นหรือเปลี่ยนทำความสะอาด ปรับระดับเท่าที่จำเป็นอย่าปล่อยประตุน้ำไว้ในสภาพเปิดเต็มที่หรือปิดเต็มที่ให้หมุนกลับสัก 1-2 รอบ
- หัวดับเพลิงทุกตัว จะต้องตรวจสอบอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง
- การสำรวจความดันในระบบจ่ายน้ำทั้งหมด ควรทำปีละครั้งเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งของรอยรั่วขนาดใหญ่ ท่อที่อุดตัน ท่อเมนที่มีขนาดเล็กเกินไป
- การสำรวจหารอยรั่ว จะกระทำเมื่อพบว่าปริมาณน้ำสูญเสียเป็นจำนวนมาก กล่าวคือ ตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไป อย่างไรก็ตาม การสำรวจบนดินอย่างคร่าว ๆ ซึ่งเป็นการตรวจตามปกตินั้น ควรกระทำเป็นประจำ โดยการเดินตรวจให้ทั่วทั้งระบบ การเจาะจงตรวจที่ท่อ ประตุน้ำ หัวดับเพลิง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่อยู่บนดินหากมีรอยรั่วปรากฏให้เห็นจะต้องรีบทำการซ่อมแซมทันทีไม่เช่นนั้นจะทำให้ต้องสำรวจละเอียดบ่อยขึ้น และยังเป็นการสูญเสียทั้งน้ำและรายได้อีกด้วย

2.7.6 การทำความสะอาดอาคารทั่วไป

การทำความสะอาดทั่วไปอาคารของระบบประปาจำเป็นต้องมีการทำความสะอาดทั่วไป เช่น โรงสูบน้ำ ระบบกรองน้ำ ถังน้ำใส หอดังสูง อาคารเหล่านี้ควรมีการล้างทำความสะอาดเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ ไม่ปล่อยทิ้งไว้ให้ดูสกปรก ตลอดจนการดูแลภูมิทัศน์ของบริเวณการประปาให้สะอาด ตัดต้นไม้ เก็บกวาดขยะ และปลูกต้นไม้ให้มีความร่มรื่น จะทำให้ประชาชนเกิดความไว้วางใจว่าระบบประปาจะสามารถผลิตน้ำที่สะอาดปราศจากโรค เพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างมีประสิทธิภาพ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายสุวรรณ เพ็ชรรัตน์ (2552) ได้ศึกษาระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปาผิวดินพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

1. การดูแลระบบประปาของผู้ดูแล

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลระบบประปาผิวดินพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัวส่วนใหญ่มีคะแนนการปฏิบัติงานตามรอบระยะเวลาในการบำรุงรักษา ระบบผลิตน้ำประปา อยู่ในระดับต่ำ (คะแนนการปฏิบัติงานเฉลี่ยร้อยละ 42.18) และคะแนนประเมินโครงสร้างระบบผลิตและการดูแลบำรุงสภาพระบบอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน (คะแนนสภาพระบบประปา เฉลี่ยร้อยละ 46.23) ปัญหาที่พบ ได้แก่ การบำรุงดูแลตามรอบเวลาการบำรุงรักษาระบบ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์คู่มือการดูแลระบบประปา กรมทรัพยากรน้ำ กำหนด

2. คุณภาพน้ำประปาด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา

ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำของระบบประปาผิวดินที่ศึกษาทั้ง 5 แห่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2543 โดยมีปัญหาด้านจุลชีววิทยา โดยพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟิโคลแบคทีเรีย ทางด้านกายภาพ และเคมีอยู่ในเกณฑ์ปกติไม่เกินค่ามาตรฐาน นอกจากปริมาณคลอรีนหลงเหลือ ไม่พบทั้ง 5 แห่ง และเป็นที่น่าสังเกตว่า คุณภาพด้านกายภาพ และเคมีของสถานที่ผลิตกับบริเวณบ้านผู้ใช้น้ำ มีค่าพารามิเตอร์ สูงกว่า บริเวณแหล่งผลิตประปา ซึ่งอาจแสดงว่ามีการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำภายนอกเข้าไปสู่เส้นท่อในระบบประปาได้

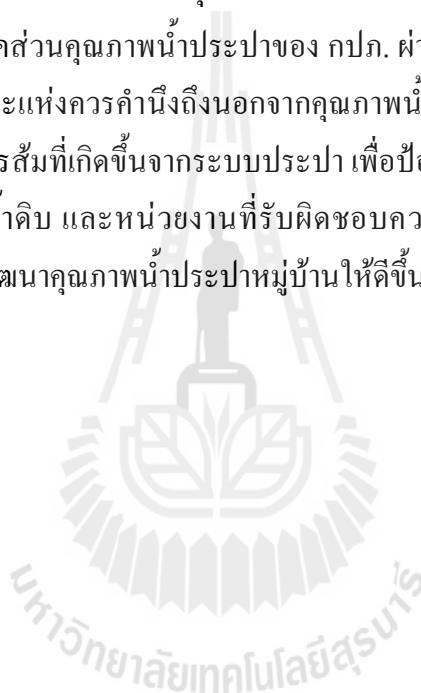
นางสาวชัตตยรัตน์ สงวนสัตย์ (2554) ได้ศึกษาระบบการผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉอด เพื่อหารูปแบบในการปรับปรุงระบบการผลิตน้ำประปาที่มีไม่เพียงพอกับความต้องการให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชนที่ใช้น้ำประปาในปัจจุบัน และสามารถรองรับความต้องการในอนาคต 20 ปีข้างหน้า จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กิจการประปากระฉอดมีปริมาณน้ำที่จำหน่ายให้แก่ผู้ใช้น้ำในปี พ.ศ. 2554 เป็นจำนวน 204.24 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ขณะที่กำลังการผลิตของกิจการประปากระฉอดสามารถผลิตน้ำเต็มกำลังการผลิตคือ 240 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะเห็นได้ว่าความต้องการน้ำประปาของประชาชนผู้ใช้น้ำมีจำนวนใกล้เคียงกับกำลังการผลิตสูงสุด และจากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต 20 ปี พบว่าจะมีประชากรทั้งสิ้น 2,617 คนมีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบ 10 ปีเท่ากับ 0.148 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน ทำให้มีปริมาณการใช้ต่อปีทั้งสิ้น 141,368 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยใช้น้ำดิบจากสระน้ำวัดบำรุงธรรมเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา ซึ่งแนวทางเลือกเพื่อออกแบบระบบการผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉอดให้สามารถผลิตน้ำประปาให้เพียงพอกับความต้องการในปัจจุบัน และสามารถรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคตเป็นระยะเวลา 20 ปี โดยใช้รูปแบบมาตรฐานประปาหมู่บ้าน สำนักบริหารจัดการน้ำ

กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางในออกแบบระบบการผลิตน้ำประปา

เชษฐพันธุ์ กาฬแก้ว (2542) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ของระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย เพื่อทราบประสิทธิภาพ ของระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย ที่ใช้ในปัจจุบัน เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัย ที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ของระบบประปาหมู่บ้านแบบฝวดิน ของกรมอนามัย และเพื่อจัดทำกราฟมาตรฐาน (Standard curve) แสดงค่าความขุ่นของน้ำดิบ กับปริมาณสารส้ม ที่เหมาะสม กลุ่มตัวอย่าง เป็นระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย ในเขตภาคกลาง จำนวน 21 แห่ง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ รายงาน รายรับ-รายจ่าย ประจำเดือน และเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อส่งวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี และแบคทีเรีย และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าโคสแควร์ และค่ารีเกรสชั่น ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย สามารถแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านแหล่งน้ำดิบ และคุณภาพน้ำ ด้านการผลิต และบำรุงรักษาระบบน้ำประปา ด้านรูปแบบการบริหารจัดการ กิจการระบบน้ำประปาหมู่บ้าน และด้านบุคลากร เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยด้านต่างๆ กับประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย โดยพิจารณาจากผลกำไร ของการดำเนินงาน และคุณภาพน้ำประปา ได้ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ปี 2527 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำไรของการดำเนินงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) คือ รูปแบบการบริหารจัดการ กิจการระบบประปาหมู่บ้าน ตามรูปแบบของกรมอนามัย ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน ผ่านการอบรม และความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน ของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝวดิน ของกรมอนามัย โดยใช้ค่าความขุ่นตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม ขององค์การอนามัยโลก ปี 2527 (ความขุ่น) เป็นดัชนีชี้วัด พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านแบบฝวดินของกรมอนามัย จำนวน 13 แห่ง (ร้อยละ 61.9) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และจากผลการศึกษา จากตัวอย่างของระบบประปาหมู่บ้านแบบฝวดิน ของกรมอนามัย จำนวนทั้งสิ้น 21 แห่ง พบว่า ได้สูตรหาค่าปริมาณสารส้มที่เหมาะสม ของระบบประปาหมู่บ้าน คือ ปริมาณค่าสารส้มที่เหมาะสม = $21.0965 \times (1.042)^{\text{ความขุ่นของน้ำดิบ}}$, ความขุ่นของน้ำดิบ > 5 NTU ($p\text{-value} < 0.05$)

นฤมล ประภาสมุทร (2549) ได้ศึกษาการดูแลระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบฝวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาสภาพการดูแลระบบผลิตน้ำประปา ของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน รวมถึงคุณภาพน้ำของระบบประปาหมู่บ้านแบบฝวดิน ในเขตจังหวัดขอนแก่น โดยการคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย จำนวน

11 แห่ง และระบบประปาขนาดเล็กของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) ที่มีลูกจ้างเป็นผู้ดูแลจำนวน 6 แห่ง เก็บข้อมูลในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบสำรวจ และเก็บตัวอย่างน้ำประปาวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า การปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษาอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 90.10 ส่วนลูกจ้างเหมาซึ่งดูแลระบบผลิตน้ำประปาขนาดเล็กของ กปภ. การปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษาอยู่ในระดับสูง ส่วนผลการสำรวจสภาพระบบประปา พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ 59.11 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ระบบประปาขนาดเล็กของ กปภ. จัดอยู่ในระดับดีร้อยละ 83.33 และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ร้อยละ 90.10 พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคส่วนคุณภาพน้ำประปาของ กปภ. ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ซึ่งสิ่งที่ระบบประปาหมู่บ้านแต่ละแห่งควรคำนึงถึงนอกจากคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาที่ผลิตแล้ว ก็คือการจัดการกากตะกอนสารส้มที่เกิดขึ้นจากระบบประปา เพื่อป้องกันปัญหาการระบายตะกอนกากสารส้มกลับลงสู่แหล่งน้ำดิบ และหน่วยงานที่รับผิดชอบควรให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านให้ดีขึ้น และนำไปสู่การบริหารระบบแบบพึ่งตนเองได้อย่างแท้จริง



บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ของระบบประปาผิวดิน บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดิน บ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14
 - คุณภาพแหล่งน้ำดิบ
 - คุณภาพของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอน
 - คุณภาพของน้ำที่ออกจากถังกรอง
 - คุณภาพของน้ำที่ออกจากระบบการผลิต

3.2 ขั้นตอนการศึกษา

เนื่องจากระบบผลิตประปาประกอบด้วยสามขั้นตอน ได้แก่การตกตะกอน การกรอง และการเติมคลอรีน ดังนั้น จึงจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดต่าง ๆ หลังน้ำผ่านขั้นตอนแต่ละขั้นตอน จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

- เก็บตัวอย่างน้ำดิบก่อนเข้าระบบประปาผิวดินทั้งสี่โรงประปาเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำดิบได้แก่
 - ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
 - ความขุ่น (Turbidity)
- เก็บตัวอย่างน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนของโรงประปาทั้งสี่ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนได้แก่
 - ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
 - ความขุ่น (Turbidity)
- เก็บตัวอย่างน้ำที่ออกจากถังกรองของโรงประปาทั้งสี่ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำที่ออกจากถังกรองได้แก่
 - ความขุ่น (Turbidity)

- ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- เก็บตัวอย่างน้ำประปาที่ออกจากโรงประปาทั้งสิ้น เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำประปาได้แก่
 - ความขุ่น (Turbidity)
 - ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ (Chlorine Residual)
- นำข้อมูล คุณภาพของแหล่งน้ำดิบก่อนเข้าระบบ, คุณภาพของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอน, คุณภาพของน้ำที่ออกจากถังกรอง และคุณภาพของน้ำที่ออกจากระบบการผลิต ที่รวบรวมได้ ของทั้ง 4 แห่ง มาทำการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบ ระหว่างโรงประปาแต่ละแห่ง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการในการแก้ไข และปรับปรุงคุณภาพบริการระบบประปา
- จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์



บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำหลังผ่านขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของ ระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 ระบบประปาผิวดิน บ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 มาทำการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบ ระหว่างโรงประปาแต่ละแห่ง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการในการแก้ไข และปรับปรุงคุณภาพบริการระบบประปา

4.1 ข้อมูลทางเทคนิคในปัจจุบันของระบบการผลิตของประปา

4.1.1 ระบบการผลิตของประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 และระบบการผลิตของประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6

ระบบประปาประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 และระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 เป็นระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ มีกำลังในการผลิต 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รายการก่อสร้าง ประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอดังสูง 30 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่าย โดยมีข้อมูลทางเทคนิคของระบบการผลิต ดังต่อไปนี้

- การผลิตน้ำประปา เริ่มจากโรงสูบน้ำดิบจะทำการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อเข้าสู่ระบบผลิต น้ำดิบที่สูบน้ำเข้ามาจะถูกผสมด้วยสารเคมี ได้แก่ สารส้ม เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ โดยจะทำการละลายสารส้ม จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ ที่ผลิตน้ำประปา จะใช้สารส้มประมาณ 12 กิโลกรัม ผสมกับน้ำประมาณ 700 ลิตร แล้วปล่อยให้สารส้มหยุดผสมกับน้ำดิบผ่านก๊อกน้ำของถังสารส้มที่อยู่บนโรงกรอง โดยสารส้มจะหยุดตลอดเวลาถึงแม้บางช่วงเวลาจะไม่มีกรสูบน้ำดิบ ทั้งนี้ระบบประปาทั้งสองแห่งจะใช้สารส้มในปริมาณที่เท่ากัน และจะใช้อัตราส่วนผสมเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา
- การตกตะกอน ขั้นตอนนี้จะปล่อยน้ำที่ผสมสารส้ม ทำให้เกิดการหมุนเวียนบริเวณคลองเวียนของระบบกรองน้ำผิวดิน เพื่อให้ น้ำกับสารเคมีรวมตัวกันจะช่วยให้มีการจับตัวของตะกอนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งน้ำที่ผสมกับสารส้มแล้ว จะใช้เวลาประมาณ 5 นาที ไหลเข้าสู่ถังตะกอน เพื่อทำให้เกิดน้ำนิ่ง ตะกอนที่มี

ขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะตกลงสู่กันถึง และถูกดูดทิ้ง ส่วนน้ำใสด้านบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

- ถังกรองน้ำ จะรับน้ำใสด้านบนจากถังตกตะกอน ภายในถังกรองบรรจุด้วยทรายหยาบ และทรายละเอียดเพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำและให้มีความสะอาดมากขึ้น และไหลลงสู่ถังน้ำใส เพื่อรอสูบน้ำเข้าระบบจ่ายน้ำต่อไป
- การสูบน้ำประปาจากถังน้ำใส เพื่อส่งขึ้นหอถังสูง ระหว่างที่สูบน้ำขึ้นหอถังสูง จะมีการติดตั้งเครื่องหยดสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค โดยเครื่องจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการสูบน้ำขึ้นที่หอถังสูง และหยุดทำงานเมื่อปริมาณน้ำเต็มระดับหอถังสูง โดยเจ้าหน้าที่ ที่ผลิตน้ำประปา จะใช้ฟงปุนคลอรีนที่มีความเข้มข้น 65% ประมาณ 320 กรัมผสมกับน้ำ 50 ลิตร อัตราการหยดสารละลายคลอรีนจะอยู่ที่ 50 มิลลิลิตรต่อนาที
- การจ่ายน้ำ จะทำการจ่ายน้ำจากหอถังสูง ไหลเข้าท่อเมนประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ชาวบ้าน

4.1.2 ระบบการผลิตของประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13

ระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 เป็นระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก มีกำลังในการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รางการก่อสร้างประกอบด้วย โรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 45 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่ายน้ำ โดยมีข้อมูลทางเทคนิคของระบบการผลิต ดังต่อไปนี้

- การผลิตน้ำประปา เริ่มจากโรงสูบน้ำโดยจะทำการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อเข้าสู่ระบบผลิต น้ำดิบที่สูบน้ำเข้ามาจะถูกผสมด้วยสารเคมี ได้แก่ สารส้ม เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ โดยจะทำการละลายสารส้ม จะใช้สารส้มประมาณ 10 กิโลกรัมผสมกับน้ำประมาณ 700 ลิตร แล้วปล่อยให้สารส้มหยดลงผสมกับน้ำดิบผ่านก๊อกน้ำของถังสารส้มที่อยู่บนโรงกรอง โดยสารส้มจะหยดตลอดเวลาถึงแม้บางช่วงเวลาจะไม่มีมีการสูบน้ำดิบ และจะใช้อัตราส่วนผสมเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา
- การตกตะกอน ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับระบบประปาประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 และระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 แต่น้ำดิบที่ผสมกับสารส้มแล้ว จะใช้เวลาประมาณ 5-8 นาที ไหลเข้าสู่ถังตะกอน เพื่อทำให้เกิด

น้ำนิ่ง ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะตกลงสู่ก้นถัง และถูกดูดทิ้ง ส่วนน้ำใสด้านบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

- ถังกรองน้ำ จะรับน้ำใสด้านบนจากถังตกตะกอน ภายในถังกรองบรรจุด้วยทรายหยาบ และทรายละเอียดเพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำและให้มีความสะอาดมากขึ้น และไหลลงสู่ถังน้ำใส เพื่อรอสูบน้ำเข้าระบบจ่ายน้ำต่อไป
- การสูบน้ำประปาจากถังน้ำใส เพื่อส่งขึ้นหอถังสูง ระหว่างที่สูบน้ำขึ้นหอถังสูง จะ มีการติดตั้งเครื่องหยดสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค โดยเครื่องจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการสูบน้ำขึ้นที่หอถังสูง และหยุดทำงานเมื่อปริมาณน้ำเต็มระดับหอถังสูง พังป่วนคลอรีนที่ใช้มีความเข้มข้น 65% ประมาณ 320 กรัมผสมกับน้ำ 50 ลิตร อัตราการหยดสารละลายคลอรีนจะอยู่ที่ 50 มิลลิลิตร ต่อนาที
- การจ่ายน้ำ จะทำการจ่ายน้ำจากหอถังสูง ไหลเข้าท่อเมนประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ชาวบ้าน

4.1.3 ระบบการผลิตของประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14

ระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 4 เป็นระบบประปาผิวดินขนาดกลาง มีกำลังในการผลิต 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำ ระบบกรองน้ำผิวดิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาด 25 ลูกบาศก์เมตร หอถังสูง 15 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำ ดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุมจำนวน 2 ชุด ระบบจ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ท่อเมนจ่าย

- การผลิตน้ำประปา เริ่มจากโรงสูบน้ำโดยจะทำการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อเข้าสู่ระบบผลิต เช่นเดียวกับ ระบบประปาทั้งสามแห่ง แต่ปริมาณสารส้ม ใสอยู่ที่ประมาณ 6 กิโลกรัมผสมกับน้ำประมาณ 200 ลิตร ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่ผลิตน้ำประปาแล้วปล่อยให้สารส้มหยดลงผสมกับน้ำดิบผ่านก๊อกน้ำของถังสารส้มที่อยู่บน โรงกรอง โดยสารส้มจะหยดตลอดเวลาถึงแม้บางช่วงเวลาจะ ไม่มีการสูบน้ำดิบ และยังคงมีการใส่อัตราส่วนผสมเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา
- การตกตะกอน ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับระบบประปาทั้งสามแห่ง แต่น้ำดิบที่ผสมกับสารส้มแล้ว จะใช้เวลาประมาณไม่เกิน 5 นาที ไหลเข้าสู่ถังตะกอน เพื่อทำให้เกิดน้ำนิ่ง ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะตกลงสู่ก้นถัง และถูกดูดทิ้ง ส่วนน้ำใสด้านบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

- ถังกรองน้ำ จะรับน้ำใสด้านบนจากถังตกตะกอน ภายในถังกรองบรรจุด้วยทรายหยาบ และทรายละเอียดเพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำและให้มีความสะอาดมากขึ้น และไหลลงสู่ถังน้ำใส เพื่อรอสูบน้ำเข้าระบบจ่ายน้ำต่อไป
- การสูบน้ำประปาจากถังน้ำใส เพื่อส่งขึ้นหอถังสูง ระหว่างที่สูบน้ำขึ้นหอถังสูง จะ มีการติดตั้งเครื่องหยดสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค โดยเครื่องจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการสูบน้ำขึ้นที่หอถังสูง ส่วนผงปูนคลอรีนที่ใช้มีความเข้มข้น 65% ประมาณ 320 กรัมผสมกับน้ำ 50 ลิตร อัตราการหยดสารละลายคลอรีนจะอยู่ที่ 40 มิลลิลิตรต่อนาที
- การจ่ายน้ำ จะทำการจ่ายน้ำจากหอถังสูง ไหลเข้าท่อเมนประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ชาวบ้าน

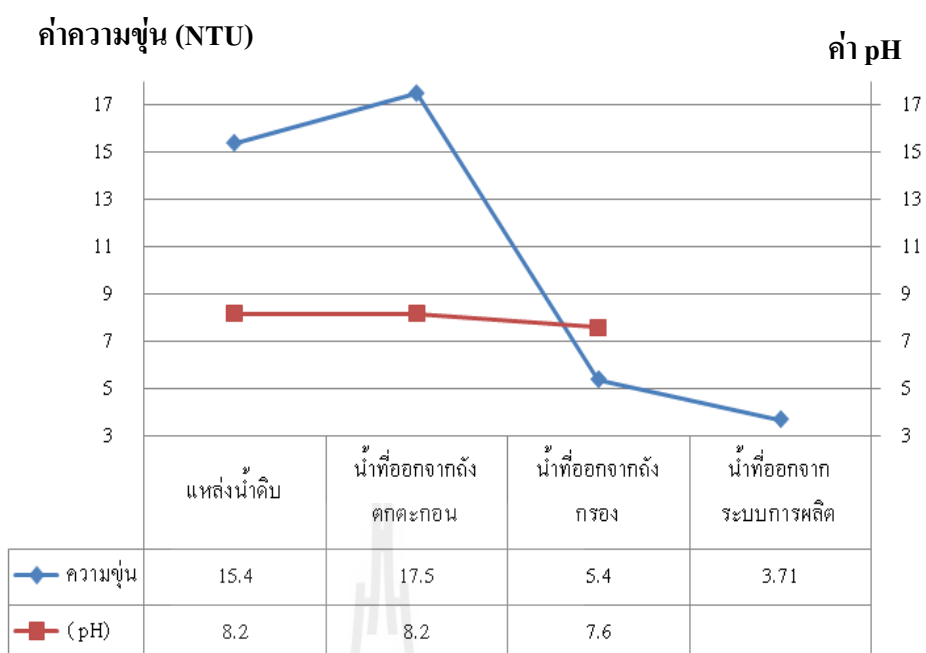
4.2 ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์

4.2.1 ระบบการผลิตของประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4

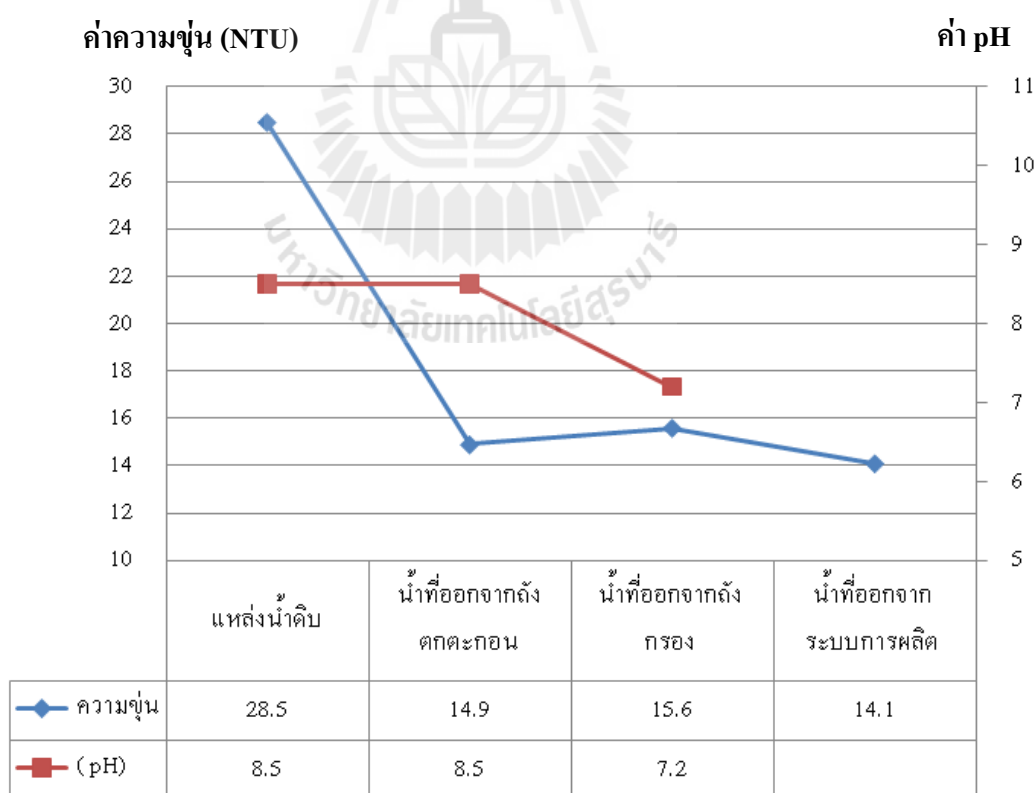
รูปที่ 4.1 แสดงค่าความขุ่น และ pH ของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนต่างๆในระบบประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2556 จากรูปที่ 4.1 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าค่อนข้างน้อย ค่า pH มีค่าประมาณ 7.2 หรือสภาพความเป็นกรด/เบส เป็นกลาง และเมื่อมีการตกตะกอนโดยการเติมสารส้ม ค่า pH มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ และค่าความขุ่นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

รูปที่ 4.2 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.2 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าขยับสูงขึ้นเล็กน้อย (เมื่อเทียบกับข้อมูลน้ำดิบของวันที่ 21 มกราคม 2556) ขณะที่ค่า pH อ่านได้ประมาณ 8.2 หรือสภาพความเป็น กรด/เบส เป็นเบสอ่อนๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไป ค่า pH มีค่าลดลง และขณะเดียวกันความขุ่นของน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปาก็มีการลดลงตามขั้นตอนต่างๆด้วย

รูปที่ 4.3 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.3 พบว่าความขุ่นเริ่มต้นของน้ำมีค่าสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับข้อมูลสองชุดแรก (จาก 11.6 NTU และ 15.4 NTU ในข้อมูลสองชุดแรก เป็น 28.5 NTU ในข้อมูลชุดสุดท้าย) ทั้งนี้เป็นเพราะมีสภาวะแล้งทำให้คุณภาพของน้ำตกกลง นอกจากนี้พบว่าน้ำดิบมีค่า pH 8.5 ถือว่าเป็นเบสอ่อนๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไปทำให้ ความเป็นเบสของน้ำลดลง และมีความขุ่นลดลงด้วย อย่างไรก็ตามเนื่องจาก



รูปที่ 4.2 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 (ชุดที่ 2)



รูปที่ 4.3 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 (ชุดที่ 3)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความขุ่น และค่า pH ของน้ำที่ได้จากขั้นตอนต่างๆในระบบผลิตน้ำประปา เทียบกับเวลา พบว่า ค่าความขุ่นและ pH ของน้ำดิบเพิ่มขึ้นตามเวลา (ดูรูปที่ 4.1-4.3) นั่นคือหากมีสภาวะแล้งมากขึ้นน้ำดิบมีแนวโน้มที่จะมีความขุ่น และความเป็นเบสเพิ่มขึ้น และพบว่าน้ำที่ออกจากถังกรอง (ดูรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.3) มีแนวโน้มของค่าความขุ่นเพิ่มขึ้นไม่มาก และค่า pH ลดลง อันเป็นผลเนื่องจากคุณภาพน้ำดิบที่เปลี่ยนแปลงไป

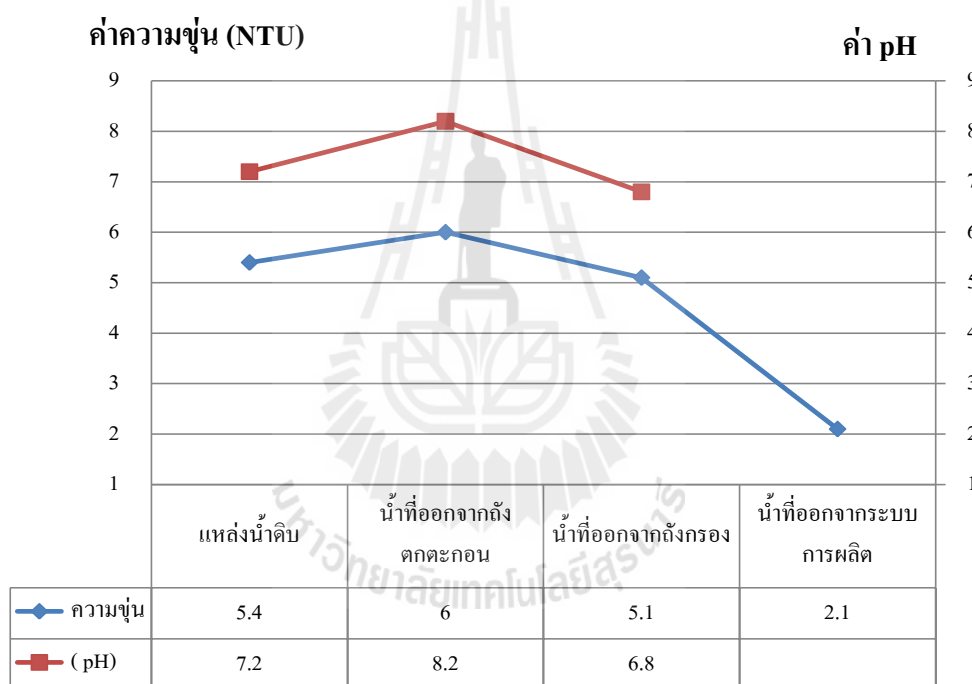
เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า ระบบผลิตน้ำประปาของชุมชนบ้านโนนหวายหมู่ 4 จะสามารถลดปริมาณตะกอนได้ดีเมื่อความขุ่นของน้ำดิบมีค่าสูงถึงระดับหนึ่ง หรือค่า pH ของน้ำดิบมีค่าเป็นเบสอ่อนๆ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลชุดที่ 2 (รูปที่ 4.2) และข้อมูลชุดที่ 3 (รูปที่ 4.3) อย่างไรก็ตามหากน้ำดิบมีความขุ่นมากเกินไประดับหนึ่ง คุณภาพของน้ำประปาจะไม่ดีนัก แม้จะมีการตกตะกอนได้ดีก็ตาม นอกจากนี้อาจเป็นเพราะระบบผลิตน้ำประปาของบ้านโนนหวายมีความขุ่นอยู่ในระดับหนึ่ง เมื่อน้ำดิบมีความขุ่นไม่มากนัก (มีระดับความขุ่นน้อยหรือใกล้เคียงกับความขุ่นในระบบผลิต) เมื่อเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปา จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดความขุ่นในน้ำได้ นอกจากนี้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่ามีการใช้ปริมาณสารส้มที่คงที่ ทำให้ปริมาณสารส้มที่ใส่นั้นอาจเหมาะสมกับความขุ่นของน้ำที่ระดับหนึ่งเท่านั้น หากน้ำมีความขุ่นมากเกินไปจึงไม่สามารถกำจัดตะกอนได้ดีพอ ดังนั้นสำหรับระบบผลิตน้ำประปาบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 จึงแนะนำให้ 1) ทำความสะอาดถังกรอง 2) ทำการศึกษาเพื่อปรับปริมาณสารส้มให้เหมาะสมกับสภาพน้ำดิบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

4.2.2 ระบบการผลิตของประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6

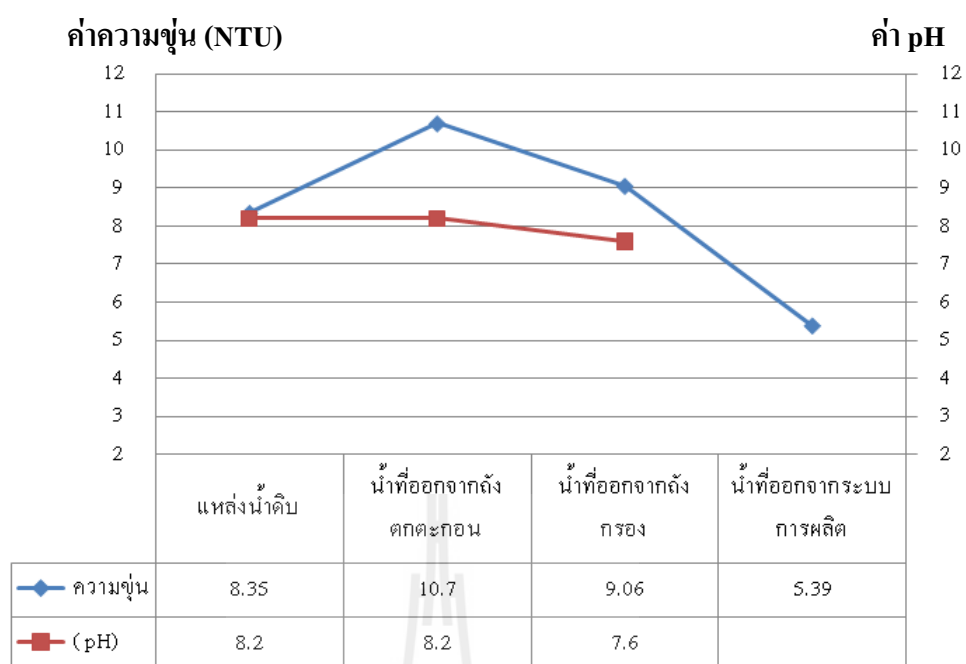
รูปที่ 4.4 แสดงค่าความขุ่น และ pH ของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนต่างๆในระบบประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2556 จากรูปที่ 4.4 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าน้อย ค่า pH มีค่าประมาณ 7.2 หรือสภาพความเป็นกรด/เบส เป็นกลาง และเมื่อมีการตกตะกอนโดยการเติมสารส้ม ค่า pH มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ และค่าความขุ่นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยโดยค่าความขุ่นมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

รูปที่ 4.5 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.5 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าขยับสูงขึ้นเล็กน้อย (เมื่อเทียบกับข้อมูลน้ำดิบของวันที่ 21 มกราคม 2556) ขณะที่ค่า pH อ่านได้ประมาณ 8.2 หรือสภาพความเป็น กรด/เบส เป็นเบสอ่อน ๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไป ค่า pH มีค่าลดลง และขณะเดียวกันความขุ่นของน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปาก็มีการลดลงตามขั้นตอนต่างๆด้วย

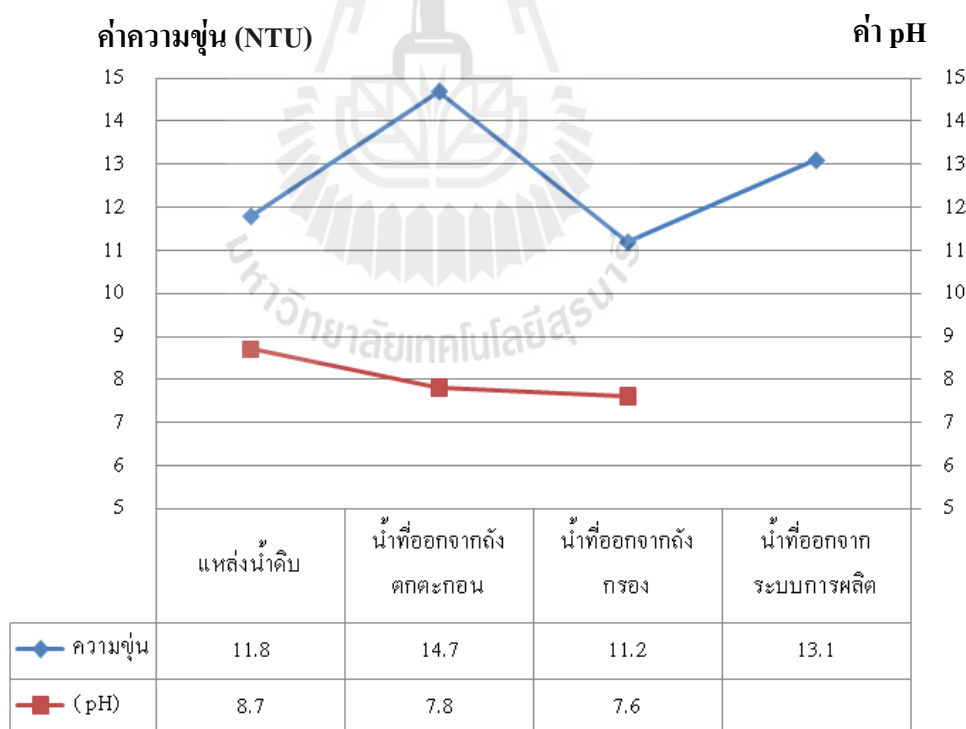
รูปที่ 4.6 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.6 พบว่าความขุ่นเริ่มต้นของน้ำมีค่าสูงขึ้น เมื่อเทียบกับข้อมูลสองชุดแรก (จาก 5.4 NTU และ 8.35 NTU ในข้อมูลสองชุดแรก เป็น 11.8 NTU ในข้อมูลชุดสุดท้าย) ทั้งนี้เป็นเพราะมีสภาวะแล้งทำให้คุณภาพของน้ำตกลง นอกจากนี้พบว่าน้ำดิบมีค่า pH 8.7 ถือว่าเป็นเบสอ่อน ๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไปทำให้ ความเป็นเบสของน้ำลดลง และมีความขุ่นมีการแกว่งตัวไปมา ถึงแม้ว่าจะมีการตกตะกอนและผ่านกระบวนการกรองแล้ว ความขุ่นของน้ำประปาที่ได้กลับมีค่าสูงขึ้น ซึ่งในทางทฤษฎี การเติมสารส้มจะทำความขุ่น และค่า pH มีค่าลดลง



รูปที่ 4.4 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่ 1)



รูปที่ 4.5 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่ 2)



รูปที่ 4.6 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 (ชุดที่ 3)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความขุ่น และค่า pH ของน้ำที่ได้จากขั้นตอนต่างๆในระบบผลิตน้ำประปา เทียบกับเวลา พบว่า ค่าความขุ่นและ pH ของน้ำดิบเพิ่มขึ้นตามเวลา (ดูรูปที่ 4.4-4.6) นั่นคือหากมีสภาวะแล้งมากขึ้นน้ำดิบมีแนวโน้มที่จะมีความขุ่น และค่า pH มีการแกว่งตัวไปมาอยู่ในช่วงแคบๆ และยังพบว่าน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนมีความขุ่นเพิ่ม

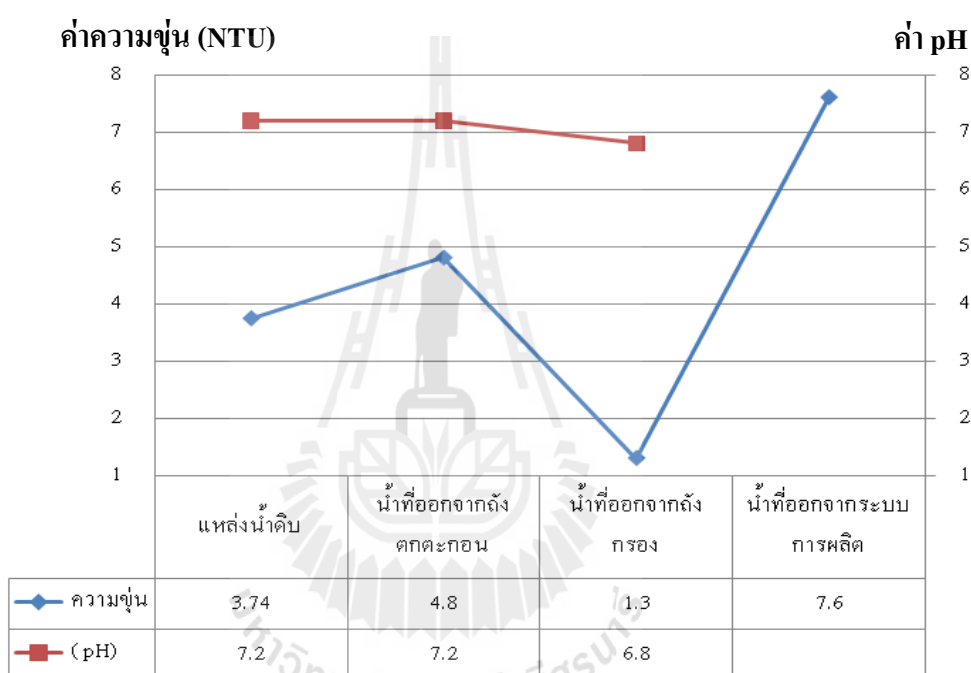
เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า ระบบผลิตน้ำประปาของชุมชนบ้านด่านกรงกราง หมู่ 6 จะสามารถลดปริมาณตะกอนได้ดีเมื่อความขุ่นของน้ำดิบมีค่าสูงถึงระดับหนึ่ง หรือค่า pH ของน้ำดิบมีค่าเป็นเบสอ่อนๆ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 4.4) และข้อมูลชุดที่ 2 (รูปที่ 4.5) แต่จากข้อมูลชุดที่ 3 (รูปที่ 4.6) ปรากฏว่าคุณภาพน้ำประปา มีความขุ่นเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 4.4) และข้อมูลชุดที่ 2 (รูปที่ 4.5) ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามหากน้ำดิบมีความขุ่นมากเกินระดับหนึ่ง คุณภาพของน้ำประปาจะไม่ดีนัก แม้จะมีการตกตะกอนได้ดีก็ตาม นอกจากนี้อาจเป็นเพราะระบบผลิตน้ำประปาของบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6 มีความขุ่นอยู่ในระดับหนึ่ง เมื่อน้ำดิบมีความขุ่นไม่มากนัก (มีระดับความขุ่นน้อยหรือใกล้เคียงกับความขุ่นในระบบผลิต) เมื่อเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปา จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดความขุ่นในน้ำได้ นอกจากนี้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่ามีการใช้ปริมาณสารส้มที่คงที่ ทำให้ปริมาณสารส้มที่ใส่นั้นอาจเหมาะสมกับความขุ่นของน้ำที่ระดับหนึ่งเท่านั้น หากน้ำมีความขุ่นมากเกินไปจึงไม่สามารถกำจัดตะกอนได้ดีพอ ดังนั้นสำหรับระบบผลิตน้ำประปาบ้านด่านกรงกราง หมู่ที่ 6 จึงแนะนำให้ 1) ทำความสะอาดตกตะกอน 2) ทำการศึกษาเพื่อปรับปริมาณสารส้มให้เหมาะสมกับสภาพน้ำดิบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

4.2.3 ระบบการผลิตของประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13

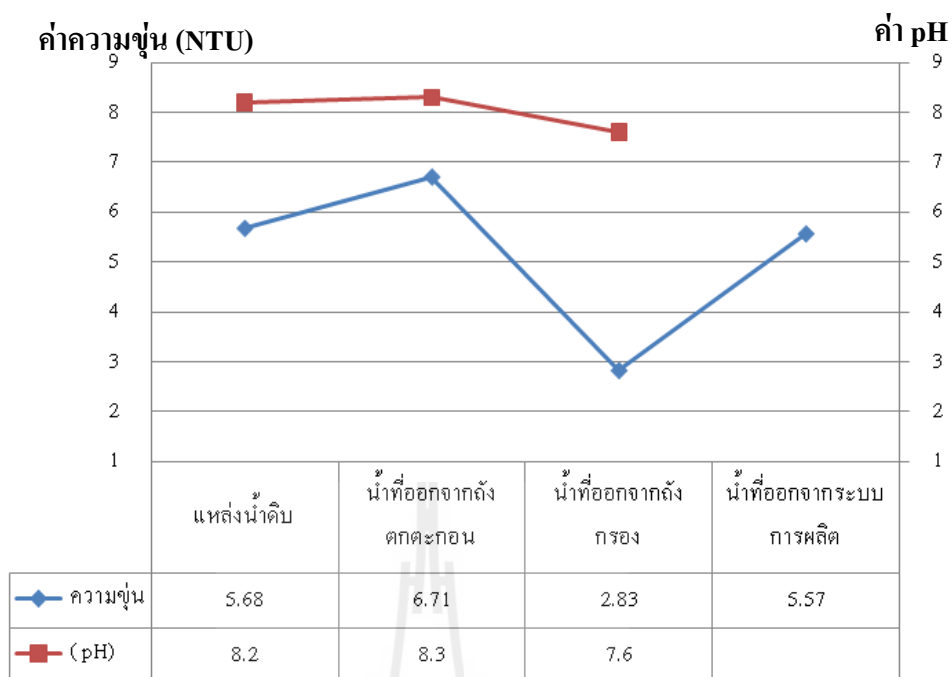
รูปที่ 4.7 แสดงค่าความขุ่น และ pH ของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนต่างๆในระบบประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2556 จากรูปที่ 4.7 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าน้อยมาก ค่า pH มีค่าประมาณ 7.2 หรือสภาพความเป็นกรด/เบส เป็นกลาง และเมื่อมีการตกตะกอนโดยการเติมสารส้ม ค่า pH มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบ ๆ และค่าความขุ่นกลับมีการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่าง ๆ ด้วย

รูปที่ 4.8 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.8 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าขยับสูงขึ้นเล็กน้อย (เมื่อเทียบกับข้อมูลน้ำดิบของวันที่ 21 มกราคม 2556) ขณะที่ค่า pH อ่านได้ประมาณ 8.2 หรือสภาพความเป็น กรด/เบส เป็นเบสอ่อน ๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไป ค่า pH มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ และขณะเดียวกันความขุ่นของน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปาก็มีการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่าง ๆ ด้วย

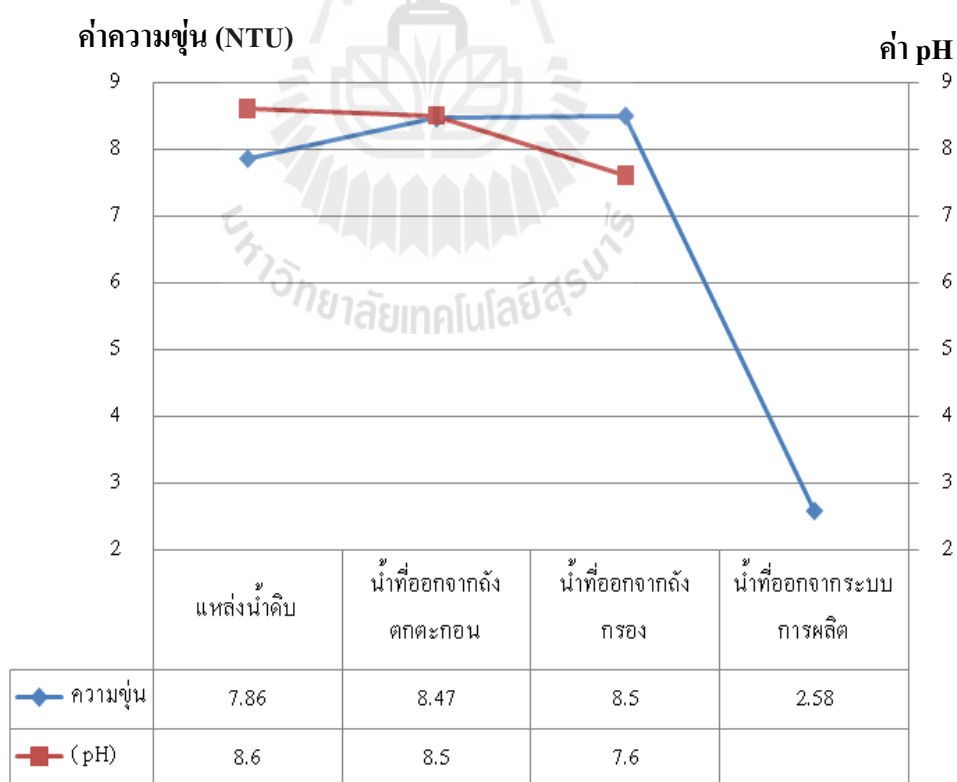
รูปที่ 4.9 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.9 พบว่าความขุ่นเริ่มต้นของน้ำมีค่าสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับข้อมูลสองชุดแรก (จาก 3.74 NTU และ 5.68 NTU ในข้อมูลสองชุดแรก เป็น 7.86 NTU ในข้อมูลชุดสุดท้าย) ทั้งนี้เป็นเพราะมีสภาวะแล้งทำให้คุณภาพของน้ำตกลง นอกจากนี้พบว่าน้ำดิบมีค่า pH 8.6 ถือว่าเป็นเบสอ่อน ๆ เมื่อมีการเติมสารส้มลงไปทำให้ ความเป็นเบสของน้ำลดลง และความขุ่นมีค่าเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าจะมีการตกตะกอนและผ่านกระบวนการกรองแล้วก็ตาม แต่น้ำประปาที่ได้ความขุ่นกลับมีค่าลดลง



รูปที่ 4.7 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่ 1)



รูปที่ 4.8 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่ 2)



รูปที่ 4.9 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 (ชุดที่ 3)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความขุ่น และค่า pH ของน้ำที่ได้จากขั้นตอนต่างๆในระบบผลิตน้ำประปา เทียบกับเวลา พบว่า ค่าความขุ่น ของน้ำดิบเพิ่มขึ้นตามเวลา ส่วนค่า pH จะมีการแกว่งตัวในช่วงแคบๆ (รูปที่ 4.7-4.9) นั่นคือหากมีสถานะแล้งมากขึ้นน้ำดิบมีแนวโน้มที่จะมีความขุ่นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า ระบบผลิตน้ำประปาของชุมชนบ้านสระจรเข้ หมู่ 13 เมื่อมีการเดิมสารส้มในกระบวนการผลิต น้ำที่ออกจากถังตกตะกอน มีค่าความขุ่นเพิ่มขึ้น ค่า pH มีค่าคงที่ ดังจะเห็นได้จาก ข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 4.7) และข้อมูลชุดที่ 2 (รูปที่ 4.8) และจากข้อมูลชุดที่ 3 (รูปที่ 4.9) และเมื่อผ่านระบบกรองแล้ว ค่า pH มีการแกว่งตัวในช่วงแคบๆ และมีค่าความขุ่นลดลง แต่จากข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 4.7) ปรากฏว่า คุณภาพน้ำประปาที่ออกจากระบบการผลิต มีค่าความขุ่นเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำดิบ สาเหตุอาจเกิดจากความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามหากน้ำดิบมีความขุ่นมากเกินระดับหนึ่ง คุณภาพของน้ำประปาจะไม่ดีนัก แม้จะมีการตกตะกอนได้ดีก็ตาม นอกจากนี้ยังเป็นเพราะระบบผลิตน้ำประปาของบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 มีความขุ่นอยู่ในระดับหนึ่ง เมื่อน้ำดิบมีความขุ่นไม่มากนัก (มีระดับความขุ่นน้อยหรือใกล้เคียงกับความขุ่นในระบบผลิต) เมื่อเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปา จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดความขุ่นในน้ำได้ นอกจากนี้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่ามีการใช้ปริมาณสารส้มที่คงที่ ทำให้ปริมาณสารส้มที่ใส่นั้นอาจเหมาะสมกับความขุ่นของน้ำที่ระดับหนึ่งเท่านั้น หากน้ำมีความขุ่นมากเกินไปจึงไม่สามารถกำจัดตะกอนได้ดีพอ ดังนั้นสำหรับระบบผลิตน้ำประปาบ้านสระจรเข้ หมู่ที่ 13 จึงแนะนำให้ 1) ทำความสะอาดถังตกตะกอน 2) ทำการศึกษาเพื่อปรับปริมาณสารส้มให้เหมาะสมกับสภาพน้ำดิบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

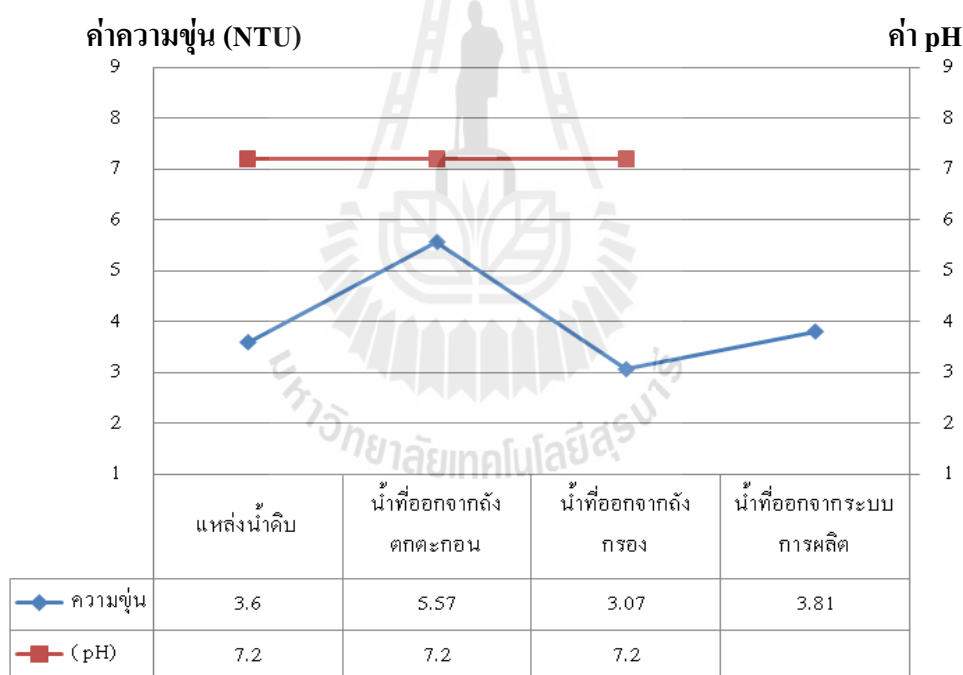
4.2.4 ระบบการผลิตของประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14

รูปที่ 4.10 แสดงค่าความขุ่น และ pH ของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนต่างๆในระบบประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2556 จากรูปที่ 4.10 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าน้อยมาก ค่า pH มีค่าประมาณ 6.8 หรือสภาพความเป็นกรด/เบสเป็นกรดอ่อนๆ และเมื่อมีการตกตะกอนโดยการเดิมสารส้ม ค่า pH ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และค่าความขุ่นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

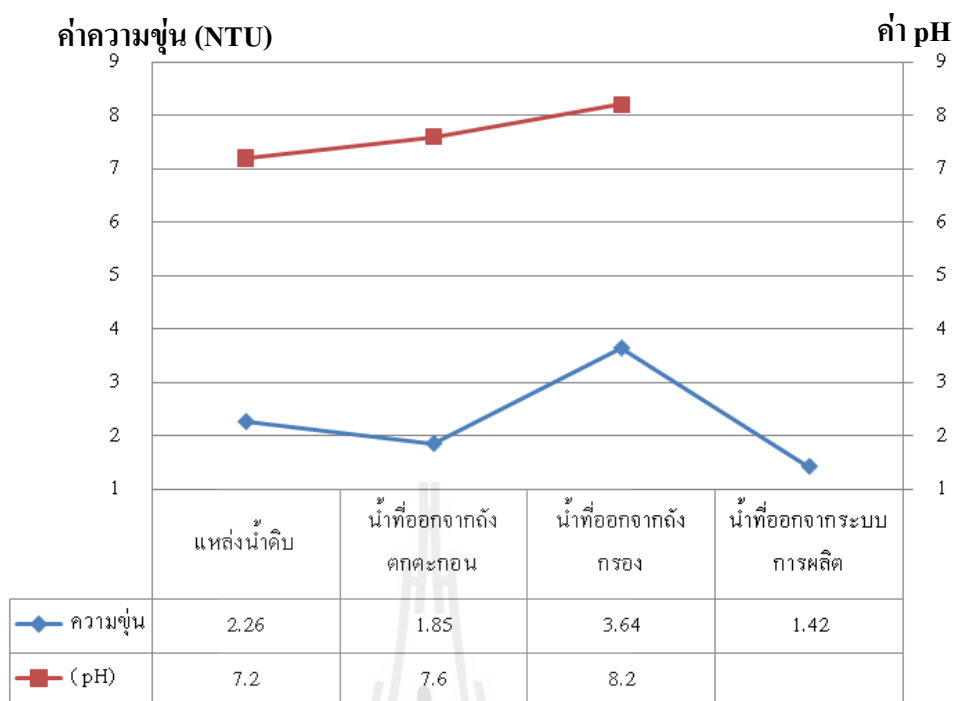
รูปที่ 4.11 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.11 พบว่าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าลดลงน้อยมาก (เมื่อเทียบกับข้อมูลน้ำดิบของวันที่ 21 มกราคม 2556) ขณะที่ค่า pH อ่านได้ประมาณ 7.2 หรือสภาพความเป็น กรด/เบส เป็นกลาง เมื่อมีการเดิมสารส้มลง

ไป ค่า pH มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ และขณะเดียวกันความขุ่นของน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปา ก็มีการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆ เพียงเล็กน้อย

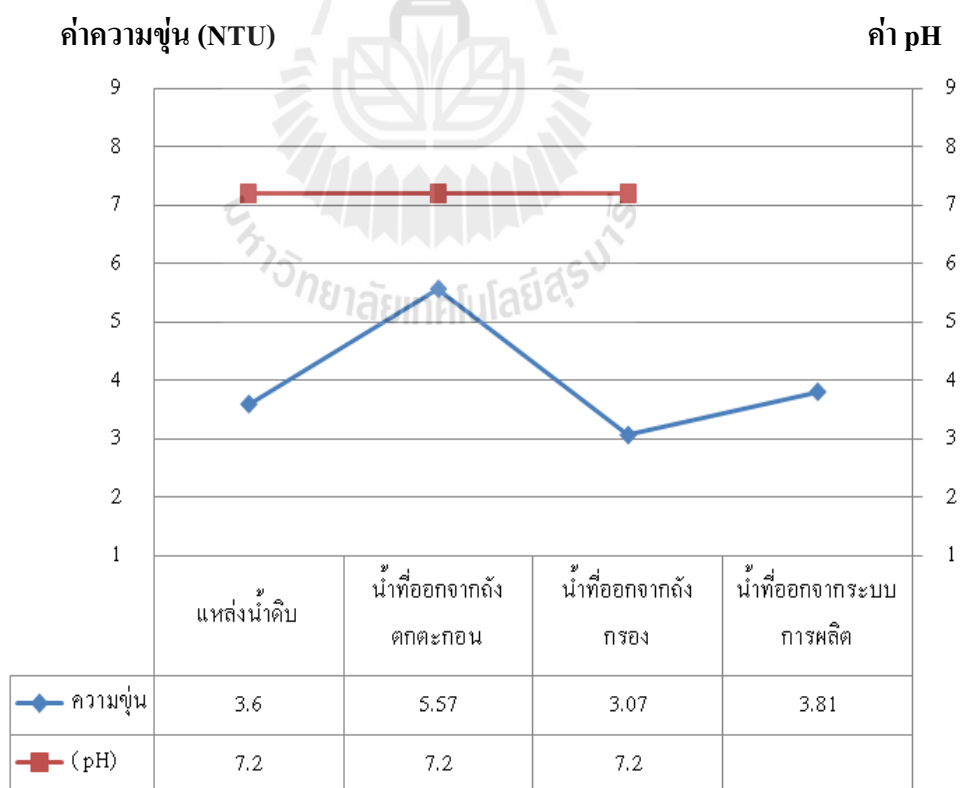
รูปที่ 4.12 แสดงค่าความขุ่นและ pH ที่เปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 จากรูปที่ 4.12 พบว่าความขุ่นเริ่มต้นของน้ำมีค่าสูงขึ้นไม่มากนักเมื่อเทียบกับข้อมูลสองชุดแรก (จาก 2.9 NTU และ 2.26 NTU ในข้อมูลสองชุดแรก เป็น 3.6 NTU ในข้อมูลชุดสุดท้าย) เนื่องจากสระน้ำมีขนาดที่ไม่ใหญ่มาก และไม่มีการสูบน้ำเข้าสระทำให้น้ำในสระนี้ไม่ค่อยมีความขุ่น นอกจากนี้พบว่าน้ำดิบมีค่า pH 7.2 ถือว่าเป็นกลาง เมื่อมีการเติมสารส้มลงไป ค่า pH มีไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงเป็นไปได้ว่าในช่วงเวลาดังกล่าวสารส้มที่เติมหมด และไม่มีการเติมสารส้มลงไปอีก และความขุ่นมีการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนต่างๆ อย่างไรก็ตาม เมื่อความขุ่นของน้ำเริ่มต้นมีค่าน้อยจึงทำให้คุณภาพของน้ำประปาที่ออกมามีความขุ่นน้อย



รูปที่ 4.10 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่ 1)



รูปที่ 4.11 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่ 2)



รูปที่ 4.12 ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่า pH ของระบบประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 (ชุดที่ 3)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความขุ่น และค่า pH ของน้ำที่ได้จากขั้นตอนต่างๆในระบบผลิตน้ำประปา เทียบกับเวลา พบว่า ค่าความขุ่นและค่า pH ของน้ำดิบมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก (ดูรูปที่ 4.10-4.12) แต่พบว่าน้ำที่ออกจากถังตกตะกอน มีแนวโน้มของค่าความขุ่นเพิ่มขึ้น แต่ค่า pH ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า ระบบผลิตน้ำประปาของชุมชนบ้านดอนโบสถ์ หมู่ 14 เมื่อมีการเติมสารส้มในกระบวนการผลิต น้ำที่ออกจากถังตกตะกอน จะมีค่า pH คงที่ แต่ความขุ่นของน้ำดิบมีค่าเพิ่มขึ้นไม่มาก และเมื่อน้ำผ่านออกจากถังกรองแล้ว ค่า pH ก็ยังมีค่าคงที่ แต่ความขุ่นของน้ำลดลง ดังจะเห็นได้จาก ข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 4.10) และข้อมูลชุดที่ 3 (รูปที่ 4.13) ด้านคุณภาพน้ำประปาที่ออกจากระบบการผลิต เมื่อนำข้อมูลทั้งสามชุดมาเปรียบเทียบกันจะพบว่า คุณภาพน้ำประปาจาก ข้อมูลชุดที่ 3 (รูปที่ 4.12) มีค่าความขุ่นเพิ่มขึ้นไม่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิต สาเหตุอาจเกิดความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง นอกจากนี้อาจเป็นเพราะระบบผลิตน้ำประปาของบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 เมื่อน้ำดิบมีความขุ่นไม่มากนัก (มีระดับความขุ่นน้อยหรือใกล้เคียงกับความขุ่นในระบบผลิต) เมื่อเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปา จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดความขุ่นในน้ำได้ นอกจากนี้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่ามีการใช้ปริมาณสารส้มที่คงที่ ทำให้ปริมาณสารส้มที่ใส่นั้นอาจเหมาะสมกับความขุ่นของน้ำที่ระดับหนึ่งเท่านั้น หากน้ำมีความขุ่นมากเกินไปจึงไม่สามารถกำจัดตะกอนได้ ดีพอ ดังนั้นสำหรับระบบผลิตน้ำประปาบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 จึงแนะนำให้ ทำความสะอาดถังตกตะกอน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำหลังผ่านขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของ ระบบประปาผิวดิน บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 ระบบประปาผิวดิน บ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 สามารถนำข้อมูลที่ได้มาทำการสรุปผลและเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ของระบบประปาทั้ง 4 แห่ง สามารถสรุปและวิเคราะห์ได้ดังนี้

5.1.1 การปรับเปลี่ยนปริมาณการใช้สารส้ม

ระบบประปาที่ควรทำการปรับเปลี่ยนปริมาณสารส้มที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา ได้แก่ ระบบประปาผิวดินบ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4, ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 และระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 โดยการนำค่าความขุ่นของน้ำเริ่มต้น แต่ละช่วงเวลา มาเปรียบเทียบกับตารางที่ 2.3 เพื่อทำการปรับปริมาณสารส้มที่ใช้

5.1.2 การทำความสะอาดระบบการผลิตประปา

จากผลการวิเคราะห์ ระบบประปาผิวดินบ้าน โนนหวาย หมู่ที่ 4 และระบบประปาผิวดิน บ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 ควรมีการบำรุงรักษาทำความสะอาดถังกรอง เพื่อให้การกรองตะกอนมีประสิทธิภาพ

ระบบประปาผิวดินบ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6 และระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 ควรทำความสะอาดถังตกตะกอน ซึ่งการบำรุงรักษาระบบการผลิตน้ำประปา สามารถที่จะดูได้จากหัวข้อที่ 2.7.2

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำหลังผ่านขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของ ระบบประปาผิวดิน บ้านโนนหวาย หมู่ที่ 4 ระบบประปาผิวดิน บ้านด่านกรกราง หมู่ที่ 6, ระบบประปาผิวดินบ้านสระจระเข้ หมู่ที่ 13 และระบบประปาผิวดินบ้านดอนโบสถ์ หมู่ที่ 14 มีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ทำการศึกษาทำการศึกษเพื่อปรับปริมาณสารส้มให้เหมาะสมกับสภาพน้ำดิบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา

5.2.2 มีการบำรุงรักษา และทำความสะอาดระบบผลิตประปาอยู่เสมอ

เอกสารอ้างอิง

- สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2547). คู่มือผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปา ระบบประปาผิวดิน รูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ ขนาดอัตราการผลิต 10 และ 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง. พิมพ์ครั้งที่ 1: กันยายน 2547
- สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548). มาตรฐานการดูแลและบำรุงรักษา ระบบประปาผิวดิน. พิมพ์ครั้งที่ 1: มิถุนายน 2548
- สุวรรณ เพ็ชรรัตน์ (2552). ศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาผิวดินพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.kkklanamai.com>
- หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2552). ความรู้เบื้องต้นสำหรับการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน. ภายใต้โครงการวิจัย “รูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำโดยการนำระบบสารสนเทศทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ร่วมกับกระบวนการมีส่วนร่วมทางสังคมไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่จังหวัดระยอง”
- จัดตยรัตน์ สงวนสัตย์ (2554). ศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉูด ตำบลตลาด อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา. โครงการงานมหบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- เชษฐพันธุ์ กาพแก้ว (2542). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินของกรมอนามัย. วารสารการส่งเสริมสุขภาพ และอนามัยสิ่งแวดล้อม ปีที่ 22 ฉบับที่ 3 ก.ค.-ก.ย. 2542 สำนักวิชาการ กรมอนามัย
- นฤมล ประภาสมูตร. การดูแลระบบผลิตประปาและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านในเขตจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับบัณฑิตศึกษา ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 (ก.ค. –ธ.ค.2549) หน้า 121 –134
- ปราโมทย์ เชื้อวชาญ. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ. จุลสารสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ฉบับประจำเดือน มกราคม 2551

ประวัติผู้เขียน

นายชินวัฒน์ เรือนใหม่ เกิดเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2524 ที่อยู่ปัจจุบัน 52 หมู่ที่ 2 ตำบลปรุใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีก่อสร้าง) เมื่อปีพุทธศักราช 2547 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในปัจจุบันเข้าทำงานอยู่ที่องค์การบริหารส่วนตำบลโนนไทย อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา ตำแหน่ง นายช่างโยธา

